

Sistemas de producción agrícola sostenible

Fecha de recepción: 12/11/2007

Fecha de aceptación: 06/06/2008

Róger Martínez Castillo¹

La sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola se refiere a la capacidad del sistema para mantener su productividad a pesar de las perturbaciones económicas y naturales, externas o internas

Palabras clave

Agricultura, producción, desarrollo, biodiversidad, sostenibilidad.

Key words

Agriculture, production, development, biodiversity, sustainability.

Resumen

El desarrollo sostenible se fundamenta en principios éticos, como el respeto y armonía con la naturaleza; valores políticos, como la democracia participativa y equidad social; y normas morales, como racionalidad ambiental. El desarrollo sostenible es igualitario, descentralizado y autogestionario, capaz de satisfacer las necesidades básicas de la población, respetando la diversidad cultural y mejorando la calidad de vida.

La agricultura y el desarrollo sostenible se refieren a la necesidad de minimizar la degradación de la tierra agrícola, maximizando a su vez la producción. Este considera el conjunto de las actividades

agrícolas, como el manejo de suelos y aguas, el manejo de cultivos y la conservación de la biodiversidad; considerando a su vez el suministro de alimentos y materias primas. La sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola se refiere a la capacidad del sistema para mantener su productividad a pesar de las perturbaciones económicas y naturales, externas o internas. La sostenibilidad es función de las características naturales del sistema y las presiones e intervenciones que sufre, así como aquellas intervenciones sociales, económicas y técnicas que se hacen para contrarrestar presiones negativas; destacándose la *resiliencia* del sistema.

Abstract

Sustainable development is based on ethical principles such as respect and harmony with nature, political values such as participative democracy and social equity, and moral norms such as environmental rationality. Sustainable development is egalitarian, neutralized and self managed, able to satisfy the basic needs of people, respecting the cultural

1. Doctor en agroecología y profesor Catedrático UCR-UNA. Correo electrónico: yarustio@hotmail.com

diversity, and improving the quality of life. Agriculture and sustainable development, refer to the necessity of minimizing the degradation of fertile ground, increasing production instead. This considers the group of agricultural activities, such as soil and water management, crop processing, and the conservation of biodiversity, taking into account the furnishing of food and raw materials. Agricultural production systems sustainability refers to the capacity of the system to maintain its productivity despite the economical and natural, external or internal limitations. Sustainability is a function of the natural features of the system and the pressure and interventions it undergoes, as well as those social, economical, and technical interventions that are carried out in order to fight negative pressures, lauding the consistency of the system.

Introducción

La expansión de técnicas agroproductivas convencionales (el monocultivo, uso de agroquímicos) está provocando una profunda crisis ecológica de escala planetaria, generando que la ciencia y científicos se enfrenten con nuevos retos sin precedentes, como la necesidad de evaluar en términos ecológicos, la eficiencia de los sistemas de producción rural (agrícolas, pecuarios, silvícolas y piscícolas) en un contexto de sostenibilidad.

En las últimas décadas, se está revalorizando el manejo autogestionario del ecosistema rural y se viene tomando conciencia sobre la necesidad de reorientar los sistemas de producción agrícola, para convertirlos en modelos alternativos de uso de la tierra. Esto implica no solo una nueva conciencia social y política, sino, también, el planteamiento de nuevos enfoques conceptuales, que hagan posible alcanzar dicha propuesta.

Por eso, se enfatiza en la difusión y consolidación de los principios de la Agroecología y revalorización de las

prácticas indígenas, campesinas. La Agroecología surge como un nuevo campo de conocimiento científico, con diferentes implicaciones teóricas, epistemológicas, metodológicas y prácticas, que delinear un enfoque transdisciplinario, al abordar lo social, política, ecológico y ético, para resolver la problemática rural (Toledo, 1995). Así, la Agroecología pretende no solo maximizar la producción de un componente, sino, también, optimizar el agroecosistema en lo económico, social y ecológico (Altieri, *et al.* 2000). La Agroecología como alternativa incorpora un enfoque de la agricultura más ligado al entorno natural y más sensible socialmente, centrada en una producción sostenible, e integrando los fenómenos ecológicos que ocurren en un campo de cultivo.

Estos aportes permiten establecer un nuevo paradigma científico, donde los investigadores estudian las culturas tradicionales (no como un sector social denigrado, sino como una fracción de la sociedad que posee una *sabiduría ecológica*), por parte de indígenas y campesinos. Se trata, entonces, de buscar alternativas a la forma hegemónica de producción agroindustrial impuesta.

Visión retrospectiva del concepto de desarrollo

La liberalización del comercio se ha presentado por décadas, como el único sendero al desarrollo y el objetivo de todas las naciones civilizadas. Su terminología se volvió el lenguaje aceptado de la economía, y sus conceptos formaron la columna vertebral para estructurar sociedades completas. Hoy, el consenso se ha roto, tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo. Pero, impredeciblemente, subsisten los términos y por tanto constituyen un obstáculo para diseñar nuevos modelos de manejo sostenible, para proponer alternativas al apabullante sistema de libre comercio desregularizado.

...se viene tomando conciencia sobre la necesidad de reorientar los sistemas de producción agrícola, para convertirlos en modelos alternativos de uso de la tierra.

El desarrollo es un proceso con metas, objetivos y estrategias para su logro. Desarrollo es un concepto multidimensional, que incluye elementos económicos, políticos, sociales y los relacionados con el uso de los recursos e impactos al medio ambiente.

Para los años 1960, desarrollo era considerado como sinónimo de crecimiento económico. El premio Nobel de Economía 1966 Simón Kuznets define crecimiento económico como el incremento sostenido del ingreso per cápita y el proceso de cambio estructural sostenido, de largo plazo, caracterizado por el crecimiento progresivo de la participación relativa de los sectores no primarios en la producción del país.

En el año 1972, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, en Estocolmo, se hace una crítica muy fuerte al proceso de desarrollo que se ha venido implementando y se acusa a este modelo como la principal causa del deterioro ambiental.

La visión de los años 70 era de crecimiento cero, dada la falsa dicotomía establecida entre desarrollo y medio ambiente, lo que se conoció como el paradigma del crecimiento.

A partir de los años 80, se empieza a notar una etapa de estancamiento y retroceso del bienestar de la humanidad, tales como menor ingreso per cápita, los patrones de vida retroceden, las esperanzas de bienestar se ven frustradas y la falta de crecimiento económico impide el desarrollo.

Posterior a los anteriores hechos, se acuña un nuevo término utilizado por diversos autores, el de “ecodesarrollo”, el cual deriva del concepto de ecosistema. Este abarca el sistema natural como el contexto socio-cultural y reconoce la diversidad y pluralidad de soluciones a la problemática del desarrollo.

En el Cuadro 1 se presenta el contraste comparativo entre dos visiones sobre lo que debería ser una sociedad bajo deferentes modalidades de abordaje tecnológico.

Cuadro 1. Características comparativas de visión de la tecnología

Sociedad de tecnología dura	Sociedad de tecnología suave
Ecológicamente insano	Ecológicamente saludable
Gran consumo de energía	Pequeño consumo de energía
Tasa alta de contaminación	Baja tasa de contaminación
Uso de materiales y energía de “solo una vez”	Uso de materiales reciclables y fuentes renovables de energía.
Funciona por un límite de tiempo	Funciona para todo el tiempo
Producción en masa	Industrial artesanal
Alta especialización	Baja especialización
Familia como núcleo	Unidades comunales
Énfasis urbano	Énfasis rural
Consenso político elitista	Políticas democráticas colectivas
Limites técnicos fijados por riqueza	Limites técnicos fijados por la naturaleza
Alineación de la naturaleza	Integración con la naturaleza
Comercio a escala mundial	Trueque / comercio local
Destruyendo para la cultura local	Compatible con la cultura local

Continúa ...

... Continuación Cuadro 1

Sociedad de tecnología dura	Sociedad de tecnología suave
Tecnología propensa al mal uso	Salvaguardias contra el mal uso
Muy destructivo para otras especies	Dependiente de otras especies
Innovación controlada por intereses privados: ganancias y guerra	Innovación regulada por necesidades colectivas.
Economía orientada hacia el crecimiento	Economía de estado fijo
Uso intensivo de capital	Uso intensivo de trabajo
Centralista	Descentralista
Aliena y excluye a toda la población	Integra a toda la población
Eficiencia general incrementa con el tamaño grande	Eficiencia general incrementa con lo pequeño
Opera modalidades complicadas para una comprensión general	Opera modalidades comprensibles para todos
Frecuentes y serios accidentes tecnológicos	Pocos accidentes tecnológicos sin importancia
Soluciones singulares a problemas técnicos y sociales	Diversas soluciones a problemas técnicos y sociales
Énfasis agrícola sobre el monocultivo	Énfasis agrícola sobre la diversidad
Criterio de cantidad altamente valorado	Criterio de calidad altamente valorado
Trabajo emprendido principalmente para ingresos	Trabajo emprendido principalmente para satisfacción
Industria especializada en la producción de alimentos	Producción de alimentos compartida por todos.
Ciencias y tecnología alienadas de la cultura	Ciencias y tecnología integradas con la cultura
Pequeñas unidades totalmente dependientes de otros, de lo externo	Pequeñas unidades autosuficientes, de lo interno
Ciencia y tecnología ejecutadas por élites de especialistas	Ciencia y tecnología ejecutadas por todos
Ciencia y tecnología divorciadas de otras formas de conocimiento	Ciencia y tecnología integradas con otras formas de conocimiento
Fuerte diferenciación entre trabajo y recreo	Débil e inexistente diferenciación entre trabajo y recreación
Desempleo elevado	Desempleo no se da
Objetivos técnicos validos solo para una pequeña parte	Objetivos técnicos validos para todos siempre

Al respecto, se busca transformar la crisis del momento en un viraje hacia un desarrollo alternativo. Surge así el concepto de desarrollo sostenible.

Más allá de la productividad

La ciencia moderna comenzó por negar la legitimidad de otras formas de diálogo

con la naturaleza, como el sentido común, las entidades psíquicas, la magia y la alquimia. Niega hasta la misma naturaleza, al desconocer su complejidad, por suponer que estaría regida por un pequeño número de leyes simples e inmutables.

El pensamiento racionalista (cartesiano) se impone sobre cualquier otro tipo de análisis.

Cada año todo país ha de alcanzar tasas crecientes en la producción de bienes y servicios. Ese progreso obedece a la lógica férrea de maximización de los beneficios con la minimización de los costos y del empleo del tiempo.

Este énfasis depositado por la sociedad actual en el pensamiento reduccionista, racional, analítico y patriarcal (los valores masculinos ocupan los principales espacios sociales), ha tenido como consecuencia la implantación de un modelo de desarrollo, del cual, desde hace cuatro siglos, la mayoría de las sociedades son rehenes de un mito: el mito del progreso y del crecimiento económico ininterrumpido e ilimitado. Cada año todo país ha de alcanzar tasas crecientes en la producción de bienes y servicios. Ese progreso obedece a la lógica férrea de maximización de los beneficios con la minimización de los costos y del empleo del tiempo. En función de ese objetivo se ha montado una máquina industrialista-productivista verdaderamente despampanante. Se han estructurado todas las fuerzas productivistas para extraer de la Tierra todo cuanto ella pueda suministrar; ha sido torturada, perforada, diezmada, a fin de que entregue todos sus secretos. Se ha establecido un asalto sistemático a las riquezas naturales, en el suelo y subsuelo, en el aire, al agua, la atmósfera exterior; la naturaleza ha sido expoliada.

Esa concepción, a la luz de la Agroecología, hoy se muestra como algo extraordinariamente desfasado, desde la óptica de la sostenibilidad.

Al contrario, en una visión agroecológica, el mundo aparece actualmente como algo ya lleno y muy frágil. La economía o la población no son más que subconjuntos de un ecosistema más amplio y la producción debería tener la finalidad de suministrar los bienes y servicios (físicos y no físicos) necesarios. La calidad de vida se constituye en el fundamento sobre el que se apoya la planificación del desarrollo.

La visión del mundo es parte de la cultura y cambia a través del tiempo; está condicionada por muchos factores, entre ellos, las instituciones sociales, los medios de comunicación y las empresas de creación de opinión.

Fue en el ámbito de la Ecología y Biología, donde se forjó la categoría de “sostenibilidad” para definir la tendencia de los ecosistemas al equilibrio dinámico, sustentado por el entramado de interdependencias y complementariedades que rigen en los ecosistemas.

La sostenibilidad, aparece hoy como una estrategia para el establecimiento de agrosistemas sostenibles, siendo un reto ineludible para el agroecólogo del siglo XXI desarrollar sistemas sostenibles, incluyendo a las comunidades humanas con sus culturas y sus recursos, no implica cambiar solo las leyes y los hábitos, sino, fundamentalmente, abordar un nuevo estilo de ver, relacionarse e interpretar el mundo. Pues, *el problema que percibimos es que un futuro más sostenible tiene enfrente algo muy difícil de cambiar: el modo de pensar dominante* (World-Watch, 2000).

Características del desarrollo sostenible

La expresión desarrollo sostenible es un anglicismo que proviene de sustainable development. La expresión Anglo-Sajona sustainable no tiene la misma connotación que el término español sostener o sustentar, que significa mantener firme un objeto, prestar apoyo o conservar una cosa en su ser o estado. Es decir ofrece una connotación estática. En el vocablo inglés, tiene estas mismas acepciones, pero además tiene una connotación dinámica positiva, agrega a la definición: perseverar en el esfuerzo, que introduce una visión temporal de largo plazo.

La sostenibilidad como concepto surge a partir del Informe Brundtland de 1987 de la mano del “desarrollo sostenible” y la propuesta de continuar manteniendo este modelo de crecimiento económico “ajustando” los parámetros para permitir su continuidad en el tiempo. Por cierto no fue un buen comienzo. La propuesta dejaba intacta y fuera de debate las

En la Cumbre de la Tierra (1992), el teólogo Leonardo Boff planteaba que lo que necesitábamos no era un desarrollo sostenible sino sociedades sostenibles.

principales bases del modelo de producción depredador que, reconocía, estaba llevando al planeta a la debacle. Al mismo tiempo, esquivaba el debate sobre los aspectos socioeconómicos y las consecuencias a ese nivel de ese modelo económico, como la generación creciente de pobreza a escala global y el enorme agrandamiento de la brecha entre ricos y pobres.

La aceptación generalizada del propósito de hacer más “sostenible” el desarrollo económico es, sin duda, ambivalente. Por una parte, evidencia una mayor preocupación por la salud de los ecosistemas que mantienen la vida en la Tierra, desplazando esta preocupación hacia el campo de la gestión económica. Mientras, la falta de claridad con la que se maneja este término promulga que las buenas intenciones que lo informan se queden en meros gestos en el vacío, sin que contribuyan a reconvertir la sociedad industrial sobre bases más sostenibles.

El extendido uso del epíteto “sostenible” en la literatura económico-ambiental se inscribe en la inflación que acusan las ciencias sociales de términos de moda cuya ambigüedad induce a utilizarlos más como conjuros que como conceptos útiles para comprender y solucionar los problemas del mundo real.

El concepto de desarrollo sostenible explicita lo íntimo, lo inevitable y la mutua interdependencia entre sistema natural y desarrollo. El desarrollo sostenible se refiere a un constante proceso de cambio, donde la explotación de los recursos naturales, la dirección de la inversión y el progreso científico tecnológico, junto al cambio institucional, permite compatibilizar la satisfacción de necesidades sociales presentes y futuras (Bifani, 1994).

En la Cumbre de la Tierra (1992), el teólogo Leonardo Boff planteaba que lo que necesitábamos no era un desarrollo sostenible sino sociedades sostenibles. A partir de allí, distintos sectores de la

sociedad fueron apropiándose del término “sostenibilidad”.

Desarrollo sostenible se fundamenta en principios éticos, como el respeto y armonía con la naturaleza; valores políticos, como la democracia participativa y equidad social; y normas morales, como racionalidad ambiental. El desarrollo sostenible es igualitario, descentralizado y autogestionario; capaz de satisfacer las necesidades básicas de la población, respetando la diversidad cultural y mejorando la calidad de vida (Leff, 1998).

Existen diferentes enfoques en donde se utiliza el concepto de desarrollo sostenible, como: el enfoque ecológico de desarrollo sostenible (UICN, WWF-UNEP, 1991); el enfoque ambiental del desarrollo sostenible (Leff, 1998); el concepto de desarrollo sostenible en términos económicos (Ministerio del Consejo de la OCDE, 1989); enfoque más sectoriales como el de agricultura y desarrollo sostenible, que utiliza el término sostenibilidad como la necesidad de minimizar la degradación de la tierra agrícola, maximizando la producción. Significa considerar el conjunto de las actividades agrícolas, tales como el manejo de suelos y de aguas, el manejo de cultivos y la conservación de la biodiversidad, en su mutua interrelación; estimando, al mismo tiempo, el objetivo del suministro de alimentos y materias primas. La sostenibilidad del sistema de producción agrícola tropical se refiere a la capacidad para mantener su productividad a pesar de las perturbaciones mayores tanto económicas como naturales, externas o internas, o también perturbaciones menores, pero continuadas y acumulativas. En esta definición, la sostenibilidad es función de las características naturales del sistema y las presiones e intervenciones que sufre, así como aquellas intervenciones sociales, económicas y técnicas que se hacen para contrarrestar presiones negativas; destacándose la *resiliencia* del sistema (Bifani, 1997).

El desarrollo sostenible se ha convertido en un proyecto implementado por los países en vías de desarrollo, orientado a erradicar la pobreza, a satisfacer las necesidades básicas y a mejorar la calidad de vida de la población; pero olvidándose de que, para el logro de lo anterior, hay que construir paradigmas alternativos de desarrollo, acordes a las necesidades específicas de cada país o región, inclusive de cada sector social. Para ello, será necesario definir los conceptos que permitan aprehender los procesos que orienten la construcción de una lógica sostenible, ante la globalización económica, basada en principios de equidad social, diversidad cultural y sostenibilidad ecológica. Ello implica nuevos principios de valoración de la naturaleza, nuevas

estrategias de reapropiación de los procesos productivos y nuevos sentidos que movilicen y reorganicen la sociedad.

Una estrategia para un desarrollo sostenible incluye: medidas selectivas de protección a los sectores económicos estratégicos, combinada con un proceso de liberalización comercial racional; asistencia técnica del gobierno y un apoyo en infraestructura para la producción nacional y el fomento de los mercados; propiciar los mercados locales y regionales –todo dentro de un sistema sustentado en reglas multilaterales transparentes y democráticas–.

En el cuadro 2 se presentan de manera contrastante las características de dos tipos de desarrollo.

Cuadro 2. Características de un desarrollo sostenible y el desarrollo moderno

Sostenible	Moderno
1. sostener y mejorar niveles de ingresos desarrollando recursos autocontrolados.	1. sostener y mejorar niveles de renta, se movilizan los recursos, por los mercados.
2. uso flexible y múltiple de recursos justo.	2. uso y distribución de recursos rígido e injusto.
3. desarrollo proporcional, basándose en recursos locales disponibles.	3. aumento continuo de escala desproporcionada al depender de recursos externos.
4. buen nivel de excedente por unidad de producto final.	4. bajo nivel de excedentes por unidad de producto final.
5. alto grado de diversidad.	5. alto grado de especialización.
6. capacidad de innovación local crucial.	6. dependiente nuevas tecnologías externas.
7. cambios lentos: aprendiendo y haciendo.	7. patrón de proyecto centralizado y externo.
8. importancia de la mano de obra familiar y redes comunales.	8. soluciones tecnológicas e instituciones formales: asalariadas.
9. influye en los precios fuera de la finca y ser activo en la formación de mercados.	9. los precios y mercado fuera de la finca están “arreglados”, se siguen pasivamente.
10. bajos niveles de insumos externos, bajos costos financieros.	10. se reemplaza la mano de obra con insumos y tecnologías externas.
11. sostenibilidad, racionalidad.	11. insostenibilidad, irracionalidad.
12. la agricultura conectada al ámbito local.	12. la agricultura esta ligada al mercado externo.
13. necesidad de una base de recursos baja para generar un ingreso aceptable.	13. necesidad de una base de recursos grande, para generar una renta aceptable.

Fuente: Van der Ploeg, 2000.

En la agricultura sostenible se consideran los agroecosistemas como las unidades fundamentales de estudio, donde la transformación de la energía, los procesos biológicos y las relaciones socioeconómicas son investigados y analizados como un todo indivisible.

Dentro de las bases necesarias para lograr una agricultura sostenible, se tienen:

- ✓ Los sistemas biológicos y sociales tienen potencial agrícola.
- ✓ Este potencial ha sido captado por los agricultores tradicionales mediante un proceso de ensayo, error, selección y aprendizaje cultural.
- ✓ Estos sistemas biológicos y sociales han coevolucionado en forma tal que cada uno depende de la retroalimentación del otro.
- ✓ El potencial de los sistemas agrarios y sociales puede ser entendido, estudiando cómo es que las culturas agrícolas tradicionales ha capturado ese potencial.
- ✓ La combinación de los conocimientos sociales y ecológicos, junto con el conocimiento desarrollados por las ciencias agrícolas, puede mejorar ambos agrosistemas, los tradicionales y los modernos.
- ✓ El desarrollo agrícola enfocado por medio de la agroecología, enfatiza en la conservación de las opciones culturales y estrategias agrícolas para el futuro, y en consecuencia, tendrá menos efectos perjudiciales que los enfoques de la ciencia agrícola convencional.

La agricultura ecológica como alternativa es válida en tanto contribuya a crear:

- ✓ un medio ambiente equilibrado,
- ✓ proporcione rendimientos estables,
- ✓ preserve la fertilidad de los suelos,

- ✓ incremente el control natural de las plagas mediante el incremento de los sistemas naturales de control,
- ✓ en la medida en que permita producir recursos que surjan como consecuencia de las combinaciones de cultivos, árboles y animales en distintas composiciones espaciales y temporales, aprovechando sus complementos y sinergismos.

Diversidad en los sistemas de producción agrícola

Es indudable que la agricultura moderna se basa, fundamentalmente, en la “artificialización”, lo que, por lo tanto, altera las estructuras del ecosistema y su funcionamiento.

Uno de los aspectos más importantes de la “artificialización” es la especialización productiva; es decir, la reducción en el uso de la diversidad natural, para concentrarse en el uso de unas pocas variedades y mayoritariamente en el monocultivo. La especialización y la homogeneización de cultivos tienden a eliminar especies. Ello tiende a alterar la estructura de los suelos, modifica los flujos de nutrientes y de energía y los ciclos biogeoquímicos.

Por otra parte, las prácticas de cosecha indiscriminada y de cosechas selectivas tienden también a reducir la diversidad del ecosistema, lo cual resulta, finalmente, en la destrucción de sus mecanismos de funcionamiento y de su autoorganización.

La pérdida de diversidad no solo tiene efectos sobre la estructura y el funcionamiento del ecosistema, sino que además aumenta los riesgos, ya que mientras más homogéneo sea un sistema, mayor es su vulnerabilidad a plagas, enfermedades y a fluctuaciones de clima, etc.

La disminución de la diversidad se ha acentuado en los últimos 100 años. De las más de 350 000 especies de plantas conocidas, solo 150 han sido domesticadas

La pérdida de diversidad no solo tiene efectos sobre la estructura y el funcionamiento del ecosistema, sino que además aumenta los riesgos, ya que mientras más homogéneo sea un sistema, mayor es su vulnerabilidad a plagas, enfermedades y a fluctuaciones de clima, etc

... de 350 000 especies de plantas conocidas, solo 150 han sido domesticadas por el hombre, y solo 8 especies proporcionan 85% de los alimentos consumidos por los seres humanos, (trigo, arroz, maíz, cebada, avena, sorgo, mijo y centeno). Tres: trigo, maíz y arroz, proveen un 50% de la energía humana.

por el hombre, y solo 8 especies proporcionan 85% de los alimentos consumidos por los seres humanos. A su vez, 8 especies (trigo, arroz, maíz, cebada, avena, sorgo, mijo y centeno) proporcionan las tres cuartas partes del total de proteínas alimenticias y energía consumidos por el hombre, y tres: trigo, maíz y arroz, proveen un 50% de la energía humana.

La importancia económica y política de la biodiversidad deriva no solo del papel que ha desempeñado en el desarrollo de la economía mundial, sino del papel preponderante que está llevando a desempeñar en la economía de los años venideros, gracias a los avances biotecnológicos y a la ingeniería genética.

Uno de los aspectos más controvertidos del debate sobre la biodiversidad se refiere a la utilización económica del germoplasma.

El uso de material genético es un factor determinante en el desarrollo experimentado por la agricultura en los últimos cincuenta años. La importancia económica del germoplasma se ha percibido principalmente hacia las mejoras de rendimiento de los cultivos más importantes como maíz, trigo, arroz, los que se han duplicado desde 1935 hasta hoy.

La extrema selectividad del ser humano en el uso de los recursos lo ha llevado a depender de muy pocas especies. La selectividad y la concentración en el uso de recursos genéticos llevan, directa o indirectamente, a su reducción.

El interés económico por el germoplasma vegetal data de la Antigüedad; su tráfico ha estado asociado a los viajes de exploración y conquista de los egipcios, vikingos, ingleses, holandeses, españoles, portugueses, etc. Las especies del Nuevo Mundo se propagaron rápidamente y pasaron a ser componente básico de la dieta de países europeos y africanos, como lo demuestra el consumo de maíz, papa y yuca.

Sin embargo, este importante tráfico de germoplasma no ha tenido como contrapartida un flujo de dinero, como es habitual en el comercio.

El tráfico gratuito de germoplasma ha tenido, a lo largo de la historia, ciertas implicaciones o dimensiones importantes para el desarrollo agrícola y económico mundial.

Entre otras, podemos mencionar que las mayores producciones agrícolas no se dan en los centros de origen y ni siquiera en los de domesticación de las especies, sino en áreas totalmente distintas. Por ejemplo, el mayor productor agrícola del mundo, Estados Unidos, depende en 100% y en 84,7% de germoplasma de otras regiones para su producción agrícola de alimentos y materias primas, respectivamente (Kloppenburg, 1988). El 40% de la producción agrícola alimentaria norteamericana depende de variedades originarias de América Latina, y 36% de Asia centro-occidental. Estas dos regiones aportan más del 65% del germoplasma de los 20 más importantes cultivos alimentarios actuales.

Las regiones de origen han incorporado especies foráneas que han llegado a ser dominantes en sus respectivas regiones; por ejemplo, más de la mitad del área latinoamericana dedicada a cultivos industriales está dominada con una especie importada de Asia: la caña de azúcar; los países mediterráneos y California, en Estados Unidos dominan la producción mundial de tomates, cuyo centro de origen de diversidad es Perú y de domesticación México, desde donde se llevó a España y de allí a Italia.

Es así como la libre y gratuita movilidad de germoplasma, asociada al control de la tecnología, crea ventajas comparativas dinámicas reales más fuertes e importantes que aquellas estáticas, asociadas a una supuesta dotación fija e inmóvil de recursos; no solo crea ventajas comparativas para

América Latina se convierte en fuente productora y proveedora de materias primas para el mundo, sin oportunidades reales para alcanzar su verdadero desarrollo sostenible.

el centro receptor del germoplasma, por el uso más intensivo que hace de este recurso, sino, además, crea un nuevo producto sobre el cual la exclusividad del monopolio concedidas o no por leyes de propiedad intelectual, le confiere ventajas comparativas en los mercados internacionales.

El centro productor dominante crea ventajas comparativas respecto del factor original, y además a partir de estas ventajas logra también el control monopólico sobre su sustituto.

Se demuestra entonces que las ventajas comparativas no son fijas ni inherentes a dotaciones de recursos naturales o condiciones geográficas predeterminadas, sino que pueden ser creadas por el desarrollo y la aplicación de tecnología (Bifani, 1997).

Los cambios tecnológicos en la agricultura convencional fortalecen el desarrollo de un fuerte proceso de capitalismo desigual, que no solo impactó en el sector rural, sino en la propia economía. La agricultura industrial incrementó las formas de “artificialización” de la naturaleza de una manera poco provechosa.

América Latina se convierte en fuente productora y proveedora de materias primas para el mundo, sin oportunidades reales para alcanzar su verdadero desarrollo sostenible:

- ✓ rápido estancamiento de la agricultura comunal productora de alimentos de consumo local,
- ✓ crecimiento de la agricultura de exportación que empujó los sistemas de producción tradicional hacia tierras más frágiles y marginales,
- ✓ deterioro de intercambio desde mediados del siglo pasado por la *escuela cepalina*, que implica una sobreexplotación de recursos y subvaluación de productos cuya distancia es más desfavorable para toda la Región,

- ✓ expansión de los sistemas de agroexportación y su consiguiente concentración, que, además, implica una ampliación de las tierras disponibles para sostener la escala, lo que por una parte incrementa la deforestación y apertura de la frontera agropecuaria, y por otra el desplazamiento de pequeños y medianos productores, junto a las economías campesinas e indígenas, con costos sociales y ambientales ni siquiera considerados. El proceso de “agriculturización” monoprodutiva es un claro síndrome de insostenibilidad o de “subdesarrollo sostenible”,
- ✓ baja artificial de los alimentos en los países desarrollados para los habitantes de las ciudades que esconde la presión sobre los agricultores y los sistemas por cada año producir más y a más bajo precio,
- ✓ cambios sociales, sanitarios y nutricionales con la aparición de nuevas infecciones y enfermedades crónicas,
- ✓ creciente pérdida de la soberanía alimentaria y debilitamiento de los sistemas de desarrollo local endógeno,
- ✓ compromiso político e institucional con las políticas de desarrollo de los organismos internacionales que han generado más problemas que las soluciones puntuales a los que en algunos casos llegaron,
- ✓ compromiso científico tecnológico con la productividad de los sistemas de agroexportación y escaso desarrollo y generación de conocimiento apropiable para los sistemas de producción local,
- ✓ fuerte compromiso de los medios de difusión masiva (prensa, radial y escrito) con los modelos de promoción de la agricultura industrial y,
- ✓ fuerte injerencia de corporaciones en decisiones nacionales sobre “desarrollo rural”.

En los últimos tiempos han crecido los trabajos científicos y de investigación crítica que dejan cuenta de que “el manejo industrializado de los recursos naturales rompe las tasas de reacomodo y reposición de los residuos, produciendo un creciente incremento de la entropía....”

El estilo de desarrollo que se impuso en la región latinoamericana desde mediados del siglo XX concedió una absoluta prioridad a los procesos urbano-industriales, degradando el medio rural, situación que profundizó la crisis general de la agricultura tradicional. No obstante ello, la producción agrícola creció entre 1950 y 1975 a un ritmo del 5,5% anual, donde los sistemas de agroproducción exportadora comienzan a tener nuevamente una preeminencia importante. Es ahí donde debería evaluarse de una manera mucho más completa su importancia, considerando también relevantes, los criterios adicionales como la posición estratégica de la autosuficiencia alimentaria, y la alimentación como sustento cultural no solo económico, la persistencia de las economías familiares no monetizadas, la relevancia de la agricultura familiar, la ocupación del espacio territorial, la capacidad de absorción de la fuerza de trabajo rural, la importancia de la mujer en el sector rural, la conformación de un espacio para la generación de condiciones hacia la expansión urbano-industrial y la integración geopolítica del territorio.

La agroproducción regional ha sido siempre heterogénea desde el punto de vista social, tecnológico y productivo. “En las últimas décadas, esta diferenciación entre sistemas productivos se ha acentuado. En un extremo del espectro encontramos los sistemas campesinos tradicionales, con prácticas sostenibles, ancladas en una cultura consolidada, basadas, por lo general, en el uso múltiple de los ecosistemas y en una utilización mínima de insumos externos. Estos sistemas se ven sometidos a una permanente erosión, hasta el punto que en algunas zonas solo quedan vestigios de estos. La proletarización rural y urbana parece haber sido el destino inevitable de una buena parte de los hijos de los campesinos tradicionales. Por otro lado, está la agroproducción de índole comercial, que, desde el punto ambiental, implica una “artificialización” de los

ecosistemas que con frecuencia transgrede el umbral de la sostenibilidad (sic) a largo plazo” (ONU, 1992).

El modelo de agricultura industrial impulsada por la Revolución Verde ha tenido connotaciones visibles y otras no tanto. En los últimos tiempos han crecido los trabajos científicos y de investigación crítica que dejan cuenta de que “el manejo industrializado de los recursos naturales rompe las tasas de reacomodo y reposición de los residuos, produciendo un creciente incremento de la entropía. La posibilidad de reutilización de tan solo una parte de los residuos origina que estos se transformen en distintas formas de contaminación y generen una creciente pérdida de aptitud productiva de los recursos naturales” (Guzmán, *et al.*, 2000).

La apropiación de los bienes naturales, la apropiación de las riquezas y del excedente generado se realizan desde la segunda mitad del siglo XX, cuando el desarrollo tecnológico y científico más avanzado se combina con fenómenos de privatización, desnacionalización, desregulación, transferencias, subsidios, exenciones, concesiones, hecho de privaciones, marginaciones, exclusiones, depauperaciones que facilitan procesos macro-sociales de explotación de trabajadores y artesanos, hombres y mujeres, niños y niñas y expoliación del ecosistema. La globalización se extiende de una manera superficial, engañosa, vinculada a los procesos de dominación y apropiación.

Se plantean diez principios ecológicos para un desarrollo local sostenible, que derivan de la ubicación espacial de las comunidades, su comprensión topológica en el territorio planetario.

De los principios propuestos, seis conforman un grupo de *principios prácticos*, donde se encuentran los siguientes:

✓ *Diversidad*: biológica, genética,

ecológica, paisajística, productiva. Afirma un rasgo inherente al modo tradicional de apropiación del agroecosistema y entra en conflicto con la tendencia homogeneizante y especializadora del desarrollo neoliberal que hoy prevalece en el mundo.

- ✓ *Autosuficiencia:* alimentaria, energética, tecnológica, económica. Supone la mínima dependencia de la comunidad rural de los insumos externos. No se debe confundir con la autarquía (que supone un aislamiento total).
- ✓ *Integración:* de prácticas productivas, de unidades de paisajes, de ciclos naturales. Presente en la racionalidad ecológica y económica tradicional; este principio se erosiona por la práctica dominante moderna y dependencia de las comunidades.
- ✓ *Equidad:* productiva, de recursos, de participación, de toma de decisión, etc. Frente a los mecanismos externos que promueven la diferenciación social y económica de las comunidades (que dan lugar a diferentes formas de caciquismo). La equidad es un supuesto obligado de toda democracia comunitaria.
- ✓ *Justicia:* dirigida a obtener precios justos para los productos comercializados por la comunidad; este principio busca enfrentar los diferentes mecanismos del intercambio económico desigual, donde las comunidades han sido históricamente explotadas por los mercados externos. Trata de abolir el intercambio desigual entre las comunidades y los mercados (explotación económica, productiva), que ello desencadena entre las comunidades rurales y los agroecosistemas locales (explotación ecológica).
- ✓ *Racionalidad:* la aplicación del uso

múltiple del agroecosistema permite y promueve la diversidad ecológica biológica, genética y el equilibrio de los flujos de materia y energía del agroecosistema. Ello se logra mediante una distribución equitativa de las áreas dedicadas a la agricultura, la ganadería y la producción forestal en el territorio comunitario, contrario al monocultivo o producción especializada.

Otros cuatro *principios filosóficos* se reconocen alrededor de la idea de equilibrio:

- ✓ *Equilibrio espacial:* dirigido a lograr y garantizar la estabilidad del paisaje, mediante un manejo equilibrado de las diferentes unidades ecogeográficas que conforman el territorio comunitario y su integración en los procesos productivos.
- ✓ *Equilibrio productivo:* en el siempre difícil encuentro que se establece entre el valor de uso y el valor de cambio; o sea, entre una racionalidad productiva exclusivamente dirigida la subsistencia de los productores y otra que intenta con obsesión volcar todo lo que se produce hacia el mercado, la sabiduría tradicional siempre ha buscado alcanzar este equilibrio. Trata de adoptar y mantener una estrategia donde el valor de cambio (producción para el mercado) esté siempre bajo el dominio de los intereses y necesidades de la comunidad y sus familias o valor de uso (producción dirigida a garantizar la autosuficiencia alimentaria, energética, tecnológica, etc., de la comunidad). No se trata de caer en la autarquía (supresión total del valor de cambio), ni en el infierno mercantil de la economía de mercado (supresión total del valor de uso). La naturaleza (intercambios que garantizan la autosubsistencia) opera como aliada que permite una navegación segura en las *perversas aguas* del mercado y capital privado.

Es importante incursionar en el cultivo de plantas, de las cuales se puedan extraer metabolitos secundarios de interés para la industria farmacéutica, o para producir bio-combustibles, lo cual podrá ser una alternativa viable que garantice la sostenibilidad y la competitividad de nuestros países en esta nueva era de la globalización

- ✓ *Equilibrio comunitario:* busca equilibrar los intereses del todo y los intereses de sus partes; es decir, entre los derechos e intereses colectivos o comunitarios y los derechos e intereses de las familias e individuos que forman la comunidad. Trata de evitar los excesos del colectivismo y de aprovechar las ventajas y potencialidades de los individuos y los núcleos familiares.
- ✓ *Equilibrio familiar:* siendo las familias células productivas y sociales de toda comunidad, resulta de enorme importancia garantizarles una cierta estabilidad. Este principio busca una armonía entre los individuos, sexos y generaciones que integran el núcleo familiar, para garantizar la satisfacción de sus necesidades esenciales, mediante normas adecuadas de salud, alimentación, higiene, educación, reproducción, información y recreación.

Características de sostenibilidad en los sistemas de producción agrícola

Dada la preocupación que se vive en los países de América Latina por el deterioro ambiental y el o los nuevos modelos de desarrollo en que se debería incursionar en cada uno de estos países, se han estructurado diferentes enfoques para el abordaje de dicha problemática. En Costa Rica, diferentes sectores (académico, investigadores, instituciones del gobierno, ONG, y la empresa privada), han dado los primeros pasos en la construcción de los nuevos paradigmas que regirán el desarrollo de la producción agrícola de este país.

Como una contribución al planteamiento de esos paradigmas, se presenta una propuesta para la implementación de nuevos sistemas de producción agrícola, donde se plantea la necesidad de recuperar

la diversidad genética, incorporando nuevas especies, domesticándolas y aplicándoles los máximos avances que aporta la biotecnología.

Se da la posibilidad de introducir nuevas especies de plantas, a las pocas domesticadas y cultivadas actualmente en nuestro país. Y no necesariamente siguiendo el mismo patrón dominante de producción que en los últimos cincuenta años se ha establecido; produciendo cultivos tradicionales como café, caña de azúcar, arroz, maíz, frijol, yuca, ñame, etc.

Es importante incursionar en el cultivo de plantas, de las cuales se puedan extraer metabolitos secundarios de interés para la industria farmacéutica, o para producir bio-combustibles, lo cual podrá ser una alternativa viable que garantice la sostenibilidad y la competitividad de nuestros países en esta nueva era de la globalización. Específicamente, el caso de la producción de la plantas medicinales, tintóreas y de especias, ofrecen todo un potencial económico, ecológico y social, para el sector rural del país.

Igualmente como lo hicieron los colonizadores de nuestro continente al apropiarse del germoplasma americano, sin pago alguno, hoy podríamos incursionar en el establecimiento y explotación comercial de cultivo de especies de plantas que aunque no sean nativas del trópico, dadas las potencialidades de mercado que ofrecen actualmente ciertas especies de plantas medicinales, tanto para el mercado de los Estados Unidos como para el de Europa y dado la capacidad de adaptación y producción de este cultivo en condiciones tropicales.

Para garantizar la sostenibilidad de este tipo de sistema de producción, es necesario que primero se internalicen y socialicen las bases teóricas de lo que significa para los productores de estos cultivos alternativos, el desarrollo sostenible y la producción sostenible; como segundo paso,

si se desarrolla la tecnología necesaria para la producción, si la producción de este cultivo permite la participación de diferentes sectores productivos, permite un buen margen de ganancias, se da una buena distribución de estas, y se cultiva sin agredir el ambiente, podríamos esperar que existirá sostenibilidad de la producción de estos cultivos en un mediano o largo plazo.

Al respecto, se proponen cuatro dimensiones necesarias para lograr la sostenibilidad:

- ✓ La dimensión **ecológica** implica preservar y potenciar la diversidad y complejidad de los ecosistemas, su productividad, los ciclos naturales y la biodiversidad. La crisis ecológica no es un problema abstracto que interesa solo a las clases medias de los países del Norte, que tienen satisfechas sus necesidades básicas y pueden preocuparse por el entorno natural. La crisis ecológica está muy ligada a la supervivencia física y cultural de los pueblos y de los sectores excluidos del planeta.
- ✓ La dimensión **social** refiere a un acceso equitativo a los bienes ambientales, tanto en términos intrageneracionales como intergeneracionales, tanto entre géneros, como entre culturas. La dimensión social de la sostenibilidad permite apreciar la relevancia que adquiere la justa distribución de los bienes ambientales en un mundo donde la inequidad aumenta día a día.
- ✓ La dimensión **económica** exige redefinir la actividad económica de acuerdo con las necesidades materiales e inmateriales, entendidas no solo como carencias, sino como potencialidades. Las nuevas actividades económicas deben basarse en unidades de producción locales y diversificadas, adaptadas a las características de los ecosistemas para usarlos de manera sostenible.
- ✓ La dimensión **política** refiere a la participación directa de las personas

en la toma de decisiones, en la definición de su futuro colectivo y en la gestión de los bienes ambientales por medio de estructuras de gobierno descentralizadas y democráticas. Plantea la necesidad de resignificar la política y generar nuevas prácticas basadas en la participación directa y el protagonismo de las personas en la búsqueda de alternativas, que necesariamente deben surgir de relaciones horizontales, ajenas a esquemas centralizados y verticalistas que concentran el poder. La sostenibilidad solo será posible si se devuelve el poder de decisión al pueblo.

Todo modelo actual de desarrollo sostenible implica:

- ✓ el ciclo económico respeta el ciclo ecológico.
- ✓ cultivar racionalmente y producir ecológicamente.
- ✓ reconocer límites al crecimiento productivo, propiedad privada y desarrollo social, explotación irracional del ecosistema.
- ✓ armonía sociedad-naturaleza: un nuevo orden Sur-Norte.
- ✓ énfasis en los intereses colectivos, sobre los privados.
- ✓ eliminar todo tipo de injusticias sociales: violencia, miseria, riqueza.
- ✓ aplicar una relación estrecha de capacidad de uso de la tierra = planificación del uso de la tierra: uso sostenible del agroecosistema y social.
- ✓ asegurar la producción autoalimentaria, para eliminar la pobreza y hambre.
- ✓ estimular nuevos valores, actitudes y comportamientos ecocéntricos hacia el entorno socio-natural.
- ✓ ejecutar un nuevo ordenamiento territorial socio-ambiental.
- ✓ descentralizar el poder hacia las

La sostenibilidad solo será posible si se devuelve el poder de decisión al pueblo.

comunidades, para que las tomas de decisión y solución sean democráticas, colectivas y participativas.

- ✓ aplicar las cuatro erres: reducir, rechazar, reciclar y reutilizar.

Solo un desarrollo y producción social y ecológicamente sostenible puede realizar los objetivos políticos y sociales del Estado, en forma integral y universal. Esto conduce a los retos que deberá abordar toda política que pretenda defender el nuevo papel del Estado:

- ✓ Los ciclos económico-productivos han de ser circulares e integrados a los ciclos ecológicos, partiendo de la naturaleza finita de los recursos. Hay que desacelerar selectivamente el crecimiento y universalizar el desarrollo.
- ✓ Implica un esfuerzo de producción y desarrollo sobre una tecnología dirigida hacia la eficacia y reducción energética. Pues la calidad de un sistema productivo no está por la cantidad de energía y materias consumidas, sino por el reciclaje eficiente.
- ✓ El desarrollo desigual e injusto existe en el plano social y ecológico, como una agravante de los impactos ambientales.
- ✓ La energía renovable es la opción tecnológica para superar las políticas de desarrollo mercantil, vinculadas a las fuentes exosomáticas no renovables.
- ✓ Rescatar y reconstruir lazos sociales que permitan la satisfacción y que no depreden el medio o explotación social. Son necesarios los valores y elementos culturales tradicionales que refuerzan los sentimientos de solidaridad y *disfrute espiritual*.

La sostenibilidad real requiere proteger la población humana, sus culturas y los

ecosistemas y sus diversas especies de flora y fauna, que juegan un papel esencial en el mantenimiento de los procesos ecológicos y sociales; lo cual implica:

- ✓ ruptura de las formas de dependencias.
- ✓ uso del agroecosistema que permiten que sus ciclos de materiales y energía, sean lo más cerrados posible.
- ✓ manejo de los impactos benéficos.
- ✓ uso y funcionamiento del agroecosistema, con tolerancia de condiciones biofísicas adversas, que favorecen tanto a humanos como a la naturaleza.
- ✓ mecanismos bióticos de regeneración de los materiales deteriorados.
- ✓ valoración, regeneración y/o creación de conocimientos locales, que mejoren el nivel de vida de la población, desde su propia identidad local.
- ✓ establecimiento de circuitos cortos para el consumo de mercancía.
- ✓ potenciación de la biodiversidad biológica y socio-cultural.
- ✓ distribución justa de la riqueza social y del agroecosistema.
- ✓ relaciones de respeto entre las áreas: urbano-rural.

Resumen

La globalización deja a las grandes transnacionales el poder sobre la agricultura, lo que genera un mayor éxodo de campesinos y la imposibilidad de acabar con el hambre en el mundo, pues la producción queda solo en manos de quienes pueden pagarla. El mercado no puede acabar con el hambre porque no está hecho para cubrir necesidades, no equilibra oferta con necesidad, sino oferta con demanda.

La historia de nuestros pueblos, países, es una historia de dependencia y subdesarrollo, dominación y penetración e imposición

La globalización deja a las grandes transnacionales el poder sobre la agricultura, lo que genera un mayor éxodo de campesinos y la imposibilidad de acabar con el hambre en el mundo, pues la producción queda solo en manos de quienes pueden pagarla.

El mercado no puede acabar con el hambre porque no está hecho para cubrir necesidades, no equilibra oferta con necesidad, sino oferta con demanda.

del capital foráneo, que degenera en un desarrollo deformado, débil y vulnerable. Por eso, el desarrollo de los grandes centros de producción es gracias a nuestro subdesarrollo.

El aspecto ambiental NO es un problema técnico, ni tecnológico ni económico; es ético, moral; es básicamente humanista (socio-político), donde el reajuste de la economía nacional y los sacrificios no se comparten de modo equitativo, no toma en cuenta las necesidades de los grupos más indefensos, la producción de subsistencia, ni los problemas etno-culturales y sociales.

Lo sociocultural se encuentra en el tipo de relaciones sociales, costumbres culturales, en la mentalidad y visión social, en la forma de administrar el patrimonio, de evitar o reconstruir el daño artificial ocasionado, el respeto a los equilibrios biológicos: ecocentrismo.

Sostenibilidad implica una nueva relación racional entre la sociedad y la naturaleza.

El desarrollo insostenible no es solo resultado de una mala planificación, ejecución de un proyecto falta de visión o mala estructuración institucional. Se debe al abuso irracional de los agroecosistemas, al estilo de vida, sobreexplotación y sobreconsumo, a la estructura injusta y desigual de la sociedad (distribución de la riqueza social, intereses privados en detrimento de lo colectivo) y las mismas relaciones entre los países (subordinación de unos a otros), mediante la imposición de modelos de desarrollo, deuda externa, guerras, armamentismo, tecnología, comercio, créditos, penetración del capital externo, aculturación y transculturación.

El problema ecológico y social ha contemporanizado con la crisis de la agricultura moderna, que genera contaminación alimentaria (agroquímicos y transgénicos). De esta realidad no ha podido escapar el enfoque neoliberal, ni el socialismo ortodoxo, al adoptar una

ideología del desarrollo que llevó a acciones agrarias insostenibles ecológicamente. El sistema capitalista, con sus reglas de juego (países industrializados) funcionan porque extraen materia del resto del mundo (países no industrializados), generando residuos tóxicos, siendo insostenible e ilógico su mantenimiento. Así viven arriba de sus posibilidades, sobre la riqueza natural de otros países (Naredo, 1996). La (ir)racionalidad del mundo industrial es intrínsecamente incompatible con los patrones y principios de la naturaleza (Toledo, 1995); por eso, estamos viviendo y sufriendo una grave crisis ecológica de escala global, de ahí la importancia del gran desafío y esfuerzos de conservación, mediante la promoción de tecnologías agroecológicas, que introduzcan la racionalidad ecológica en el agro. Pues hoy día, *...la naturaleza ya no puede ser pensada sin la sociedad y la sociedad ya no puede ser pensada sin la naturaleza* (Beck, 1998).

El modelo agroindustrial se agota, no es la solución, como pretenden los Gobiernos (de político-empresarios), sino que es la causa de los problemas socio-ambientales actuales.

Entramos en un proceso que obliga a re-pensar todo: política, economía, cultura, diplomacia, educación, estilos de vida, naturaleza; por eso, necesitamos construir una modernidad alternativa. Los seres humanos están obligados a mantener el equilibrio del ecosistema planetario, en un acto de solidaridad con su entorno, puesto que formamos parte de una inmensa comunidad cósmica y planetaria, donde, todos somos interdependientes, tenemos el mismo origen y el mismo destino, *“de tal forma que cada uno vive por el otro, para el otro y con el otro* (Boff, 1996).

Bibliografía

Altieri, M. y Nicholls, C. (2000). *Agroecología: Teoría y Práctica para una Agricultura*

- Sostenible. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental. ONU-PNUMA.
- _____. Agricultura industrial y transnacionalización en América Latina. ¿La transgénesis de un continente? (2005) PNUMA, GEPAMA.
- Beck, Ulrich. (1998) *La sociedad de riesgos: hacia una nueva modernidad*. Barcelona, Paidós.
- Beck, Ulrich. (2004) *Poder y contrapoder en la era global: la nueva economía política mundial*. Barcelona: Paidós. 337.11 / B391p.
- Bifani, P. (1994) *Competitividad, medio ambiente y empleo. En Mercado ambiental y creación de empleo*. Fund. Friederich Ebert, Madrid, España.
- Bifani, P. (1997) *Medio Ambiente y Desarrollo*. Universidad de Guadalajara. México. 699 p.
- Boff, L. (1996) *Ecología: gritos de la tierra. Grito de los pobres*. Ed. Trotta, España.
- Brundtland, G.H. (1987) *Our common Future*. Oxford, Oxford University Press. (Trad. En castellano, Nuestro Futuro Común, Madrid, Alianza Ed., 1988).
- Conway, G. y Barbier, E. B. (1988) *After the green revolution. Sustainable and equitable agricultural development*, futures, N.º 6.
- Daly, H.E. 1990. *Toward some operational principles of sustainable development*. *Ecological economics*, Vol. 2, N.º 1, pp.1-6.
- García T.R. (2000) *La Agroecología: ciencia, enfoque y plataforma para su desarrollo rural sostenible y humano*. Revista "AGROECOLOGÍA", Ed. LAV, junio.
- Gliessman, S. (2002) *Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible*. CATIE, Costa Rica.
- Guzmán Casado, G. I.; González de Molina, M. y Sevilla Guzmán, E. (2000) *Introducción a la Agroecología como desarrollo rural sostenible*. Madrid: Mundi-Prensa.
- Kloppenburg, J. R. (1988) *First the seed. The political economy of plant biotechnology: 1492-2000*. Cambridge University Press, Cambridge; British.
- Leff, E. (1998) *Saber ambiental: sostenibilidad, racionalidad, complejidad, poder*. Editores Siglo XXI, S.A. de C.V. México. 285 pp.
- Meadows, D.H. y D.L. (1991) *Beyond the Limits*. (traducción en castellano de El País & Aguilar, Madrid, 1992).
- Naredo, J. M. (1996) *La economía en evolución. Historia y perspectivas de las categorías del pensamiento económico*. Madrid, Siglo XXI.
- Norgaard, R.B. (1996) *Globalization and unsustainability* (International Conference on Technology, Sustainable Development and Imbalance, Tarrasa, Spain).
- ONU (1992) *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Río de Janeiro, 3-14 de junio
- Sachs, I. (1994) *Entrevista en Science*. Nature, Societé, Vol. 2, N.º 3, 1994.
- Toledo, V. M. (1990) "Modernidad y Ecología: la nueva crisis planetaria". En *Ecología Política* N.º 3; pp. 9-22.
- Toledo, V.M. (1995) *Campesinidad, agroindustrialidad, sostenibilidad: los fundamentos ecológicos e históricos del desarrollo rural*. Cuadernos de Trabajo 3:1-45, 1995. Grupo Interamericano para el Desarrollo Sostenible de la Agricultura de los Recursos Naturales, México.
- OCDE. (1989) *The concept of sustainable development and its practical economic implications*. Note by the Secretariat, octubre 1989, París, Francia.
- Organización Mundial de Conservación – WWF (2006) *Informe "Planeta Vivo"*. En página web www.rebellion.org
- UICN-WWF-UNEP. (1980) *World conservation strategy*, UICN, Sland.
- UICN-WWF-UNEP. (1991) *Caring for the earth. A strategy for sustainable living*, Gland, Suiza.