

LA AGROECOLOGÍA COMO UN MODELO ECONÓMICO ALTERNATIVO PARA LA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE ALIMENTOS

Autor: Roger Parra

RESUMEN

Este artículo se basa en un estudio del modelo convencional de producción de alimentos, por los efectos que genera sobre los recursos naturales, tales como suelos, agua, flora y fauna. Estos recursos han venido deteriorándose paulatinamente, por la voracidad con que el modelo convencional interviene los ecosistemas, mediante la aplicación de paquetes tecnológicos basados en la mecanización, las semillas transgénicas, híbridas, biocidas para el control de malezas, plagas, enfermedades y los fertilizantes sintéticos, siendo este último insumo esencial para aumentar la productividad de los cultivos, generando mayores ganancias a bajos costos en el menor tiempo posible. Este modelo basado en monocultivos, altamente dependiente del petróleo, es insostenible, por ser este no renovable y limitado, sus reservas probadas se encuentran en pocos países del planeta, las cuales a medida que aumenta la población, y se expande el sistema económico capitalista desarrollista, basado en el consumismo desenfadado de los recursos minerales que posee el planeta, hace suponer que la agricultura convencional no se puede sustentar ni sostener en el tiempo, ya que el petróleo comienzan a agotarse. En virtud a lo antes expuesto se presenta una alternativa capaz de mitigar los efectos negativos para el planeta y garantizar que las generaciones futuras puedan disfrutar de los mismos recursos que hoy nosotros disfrutamos; esta alternativa es la agroecológica, la cual se basa en la sostenibilidad de los recursos naturales, la sustentabilidad social, la equidad, igualdad y autonomía de los predios agrícolas.

Palabras Claves: agroecológica, sostenibilidad, sustentabilidad, equidad, estabilidad.

AGROECOLOGY AS AN ALTERNATIVE ECONOMIC MODEL FOR SUSTAINABLE FOOD PRODUCTION

ABSTRACT

This article is based on a study of the conventional model of food production for the general effects on natural resources such as soil, water, flora and fauna. These resources have been deteriorating gradually, by the voracity with which the conventional model ecosystems intervenes through the application of technology packages based on mechanization, transgenic seeds, hybrid, biocides to control weeds, pests, diseases, and synthetic fertilizers, the latter being essential input to increase crop productivity, generating higher profits at low cost in the shortest time possible. This model based on monoculture, highly dependent on oil is unsustainable, as this non-renewable and limited, its proven reserves are located in a few countries in the world, which increases as the population expands and the capitalist economic system developmentalist based on rampant consumerism that has mineral resources the planet, suggests that conventional agriculture can not be sustained or sustained over time, as the oil starts to run out. Pursuant to the above presents an alternative capable of mitigating the negative effects on the planet and ensure that future generations can enjoy the same resources that we enjoy today, this is the agroecological alternative, which is based on sustainability natural resources, social sustainability, equity, equality and autonomy of farms.

Keywords: agroecological sustainability, sustainability, equity, stability.

INTRODUCCIÓN

Desde el año 2000 se han venido haciendo señalamientos sobre los graves problemas del deterioro de los suelos o pérdida de los mismos; el deterioro de este componente esencial para la producción agrícola, desencadena otros fenómenos, como es la pérdida de fertilidad, debido a la pérdida de nutrientes, pérdida de la biota del suelo, la compactación de las tierras de cultivo, la salinización de las aguas que son utilizadas para el riego, pérdida de la superficie agrícola producto del crecimiento urbano e industrial; los daños que ocurren en los cultivos producto de la irrigación con aguas contaminadas, la erosión de la agrobiodiversidad local, la extinción de variedades de la fauna silvestre y la escasez de agua en algunas regiones por la deforestación de los bosques, son algunos de los problemas directos que ha originado el modelo desarrollista industrial sobre los ecosistemas.

Todos estos daños ecológicos que se han generado hacen suponer que a la humanidad le espera un futuro poco alentador, ya que cuando estos puedan ser percibidos claramente será muy tarde para revertirlos. Estos fenómenos unidos a la gran crisis alimentaria que se ha presentado en los últimos años, debe hacernos reflexionar sobre la necesidad de transformar el modelo agrícola convencional que se está desarrollando en la actualidad, ya que el productivismo actual basado en los monocultivos altamente dependiente de insumos externos y la industrialización de la producción de alimentos están generando una crisis ecológica sin precedentes a escala global.

En tal sentido podemos señalar que la huella ecológica muestra que la capacidad de carga y de regeneración de la tierra ya ha sido superada, esto quiere decir que ya no existen recursos suficientes para satisfacer la demanda que existe actualmente; esta situación no se había presentado anteriormente y cada vez el problema se agrava más, producto del crecimiento económico grosero que experimenta la humanidad; ya para el año 2003, el consumo humano supero en un 25% la capacidad de carga de la tierra, esta situación refleja que estamos viviendo un desarrollo muy difícil de sostener y que para que sea sostenible se requerirán 1,2 planetas tierras.

La humanidad está enfrentando grandes desafíos, como la creciente población mundial, la cual genera una presión sobre la producción de alimentos en primer lugar y en segundo lugar se encuentra el agotamiento de las fuentes de energía fósil, sobre esta última el hombre desarrollo todas las tecnologías para todo tipo de sociedades modernas; la necesidad que tiene el hombre de un desarrollo social aunado a uno económico que le permita a millones de personas tener acceso a cubrir sus necesidades básicas, tales como alimentos, vestido, vivienda, transporte, salud, recreación y educación, todas estas se han producido pero a un alto costo ecológico que atenta contra su propia existencia.

La adopción de las tecnologías propuestas por la Revolución Verde o agricultura convencional fue aceptada tanto por productores como por técnicos; estas tecnologías se basan en los monocultivos a gran escala, que requieren el uso intensivo de insumos sintéticos, un alto grado de mecanización tanto para la preparación de los suelos, siembra, fertilización, como para la cosecha, todo esto bajo una alta dependencia del mercado. En muchos sectores del campesinado rural no se adoptó este modelo en su totalidad, en virtud a la resistencia que estos presentaron a los cambios.

Este mito de cambios en la manera de hacer producir la tierra se originó en los años 60, con la incorporación de una semilla milagrosa capaz de multiplicar la producción de los rubros agrícolas por hectárea cultivada sobre todo en los rubros maíz, trigo y soya, las cuales eran la clave para combatir el hambre en el mundo; lo que se traduciría en mayores ingresos y una mejora en la calidad de vida de los campesinos.

La biotecnología como una modernización de la Revolución Verde ha creado los productos transgénicos, llamados organismos genéticamente modificados (OGMS), los cuales poseen un alto rendimiento, pero en la actualidad presentan un alto rechazo producto de los efectos secundarios que estos generan sobre los organismos silvestre; así como los agroquímicos que se requieren para el

desarrollo de estos cultivos que tantos daños ambientales han causado.

Sin embargo, Estados Unidos es el país con la mayor superficie sembrada con productos transgénicos, los cuales son destinados a la agroindustria para el procesamiento de alimentos concentrados para animales y para la producción de biocombustibles para la alimentación de su parque automotor. En este orden de ideas vale la pena preguntarse ¿no es un crimen utilizar los recursos naturales para producir alimentos para animales y vehículos y no para seres humanos?; la producción de alimentos que alcanza actualmente los Estados Unidos son suficientes para alimentar a una población de aproximadamente 2000 millones de personas, pero esto no sucede debido a que el 80% de la producción no está destinada para tal fin sino que se destina para producir las mercancías antes mencionadas, lo que se traduce en un ecocidio.

A partir de la internacionalización del capital y de las empresas capitalistas han traído como consecuencia la internalización de los precios de los alimentos, ya que los parámetros que determinan los costos de producción no son los mismos en cada país o región, debido al establecimiento de un precio promedio mundial, que está determinado y controlado por las empresas y corporaciones transnacionales que excluyen por completo las otras formas de producción desarrolladas por los pequeños y medianos productores locales.

En este mismo orden de ideas se hace necesario librar una lucha por la independencia y soberanía alimentaria, a través de movimientos campesinos, los cuales deben adoptarla como una prioridad urgente ya que la soberanía alimentaria es una política particular de cada pueblo en el ámbito local, regional o nacional, donde se desarrollen las condiciones necesarias para la producción de alimentos en cantidad y calidad requeridos para la sobrevivencia de la especie humana y que solo se exporte la producción excedentaria y se importe lo que no se pueda producir por sus condiciones geográficas y climáticas; las cuales formen parte de la dieta básica de la población.

Esta iniciativa permite confrontar la voracidad de la economía capitalista, que a través de sus corporaciones transnacionales están transformando al mundo en un gran supermercado a base de soya y del maíz que además de homogenizar el paisaje mediante la intensificación de los monocultivos, también quieren homogeneizar la dieta de los seres humanos y de esta manera profundizar la dependencia alimentaria de los pueblos que habitan el planeta.

En este orden de ideas, es oportuno señalar la existencia de estudios agronómicos, ecológicos, y sociales que demuestran la posibilidad que hay de desarrollar sistemas agrícolas sostenibles que combinen la factibilidad técnica, la viabilidad económica, la sostenibilidad ecológica y la aceptación social, que permitan la producción de alimentos con independencia y un bienestar social y con respeto hacia el ambiente: léase Altieri, Sevilla, Gliessman.

Ante esta perspectiva se requiere un cambio del modelo de producción agrícola con una visión ecológica donde se respete el ambiente, con la producción de alimentos sanos accesibles a la población y a un precio justo; este nuevo modelo debe ser independiente del petróleo, colocando un acento en los mercados locales para la comercialización de la producción agrícolas. Este ensayo tiene como objetivo analizar la agroecología como un modelo económico de producción de alimentos. En esta propuesta se desarrollaran la visión y los principios que rigen la Agroecología, su perspectiva social, la factibilidad económica, la comercialización de la producción a nivel local, el mercado alternativo, su factibilidad ambiental, así como la sostenibilidad y sustentabilidad social de los pequeños y medianos productores.

Definición de agroecología

La agroecología se define como una ciencia que se encarga del estudio de los fenómenos ecológicos que ocurren dentro de un área de cultivo, como lo son los procesos de interacción en poblaciones

de especies o comunidades de especies, además de evaluar la productividad de los cultivos y la sostenibilidad del ambiente. "El estudio de fenómenos netamente ecológico dentro del campo de cultivo, tales como depredador/presa, o competencia cultivo/maleza" (Hecht, 1999).

Visión agroecológica

La agroecología centra su objetivo en las relaciones ecológicas que ocurren en las áreas de cultivo y su propósito se basa en el estudio de las distintas formas, dinámicas y funciones de las relaciones entre poblaciones, que se dan dentro de los predios, con la finalidad de desarrollar cultivos que minimicen los impactos sobre el ambiente y la sociedad, que sean sostenible y con la menor dependencia de insumos externos.

Principios agroecológicos

La agroecología es un modelo de desarrollo agrícola opuesto a la agricultura convencional, la cual cuenta con unos principios básicos, entre los cuales podemos señalar:

- Promueve a los investigadores hacia la profundización del conocimiento de los métodos que desarrollan los agricultores, además poner en relieve el potencial ilimitado de ensamblaje de la biodiversidad que permiten la creación de sinergias positivas que otorgan a los agroecosistemas una alta capacidad de resiliencia.
- El rendimiento sostenible de un agroecosistema viene dado por el equilibrio que existe entre los cultivos, suelos, nutrientes, luz solar, humedad, organismos coexistentes, los nutrientes y la biomasa muerta.
- La agroecología es productiva, sostenible y saludable, prevaleciendo las condiciones equilibradas y ricas en crecimiento.
- No rechaza las nuevas tecnologías desarrolladas que puedan ser adaptadas a los agroecosistemas y que no generen impactos irreversibles al ambiente.
- Permite la restauración de los agroecosistemas en su totalidad mediante los períodos de barbechos y los mulch.
- Utiliza la biodiversidad como técnica principal para lograr la autorregulación y la sostenibilidad de los agroecosistemas a través de los biocontroladores, los policultivos y las asociaciones de cultivos.

Perspectiva social

Los sistemas agrícolas son estructuras diseñadas por el hombre y sus determinantes no concluyen en los límites de los campos; las estrategias que presenta no solo responden a las condiciones ambientales, a presiones biológicas, ni del proceso productivo, sino a un reflejo de las condiciones humanas de subsistencia y de sus condiciones económicas. Los factores presentes, tales como la disponibilidad de mano de obra, el acceso a los créditos y las condiciones que estos presentan, los subsidios, los riesgos que se perciben, la información sobre los precios, las obligaciones de parentesco, el tamaño del grupo familiar y el acceso a otro tipo de sustento, son críticas que se hacen para la comprensión lógica de cualquier tipo de sistema agrícola a implementar.

La implementación de la agricultura tecnificada ha aumentado la diferencia entre las personas, originando una heterogeneidad de estrategias creadas por los campesinos pobres para

para su subsistencia. La tenencia de la tierra y el acceso a los insumos son distribuidos de forma dispar; la integración a los mercados locales y mundiales, así como la disponibilidad de mano de obra bien remunerada es escasa o nula en algunas regiones de América Latina. El número de campesinos sin tierras ha aumentado y la diferencia de edad y sexo agravan aún más la sobrevivencia familiar de la población rural.

La mayoría de los pequeños productores rurales han sufrido marginalización económica, política, social y cultural, en lo político, debido a que los gobiernos desarrollan políticas que son favorables para los grandes productores y latifundistas dejando a los campesinos sin acceso a los créditos públicos; los intereses de los campesinos no tienen representación en los procesos políticos en sus respectivos países; las barreras lingüísticas impiden el acceso de los indígenas al sistema social que siempre ha sido dominado por las culturas mestizas, los pequeños productores han sido llevados de manera progresiva y grosera hacia tierras con grandes limitaciones para la producción agrícola.

La agroecología presenta un abanico de opciones para el campesino que les permiten la sostenibilidad ecológica y la sustentabilidad familiar, a través de los agroecosistemas con perspectivas ecológicas, poco dependiente de insumos y tecnologías externas y con una alta dependencia en cuanto a su manejo y tipos de rubros a producir, con una mano de obra familiar, igualdad de género en el trabajo y muy poca dependencia en cuanto a créditos y subsidios.

Factibilidad económica de la agroecología

No es fácil hallar una definición única de los elementos económicos convincentes que permita acertar, cuál es su área de influencia. En relación a lo antes expuesto se puede entender la economía como la designación de medios naturales escasos con propósitos alternativos; son algunas definiciones explícitas que pueden ser copiladas en algunas bibliografías.

Sin embargo se pudiera dar una definición de los objetos económicos, sin menospreciar su valor e importancia dentro de la cotidianidad. "se puede conceptualizar un objeto económico como el que cumple con las tres criterios esenciales que son: 1) debe ser apropiable; 2) debe ser intercambiable y por ultimo 3) debe ser reproducible" (Naredo, 1987).

Un objeto para ser definido como apropiable cuando tiene un dueño que esté definido claramente o sea que los derechos de la propiedad pueda ser identificable. Un objeto se puede considerar intercambiable cuando presente un valor de cambio, con un precio que sea mayor a cero, y se considerará reproducible cuando se logre obtener, a través de un medio de producción, de tal manera que los objetos que cumplan con estas tres normas serán denominados objetos económicos y los que no cumplan con algunas de estas tres consideraciones no llamen la atención de los economistas ya que no los considerarán como objetos económicos.

Las consecuencias que acarrear este tipo de juicio son variadas y de mucha importancia, ya que existen elementos importantes para el desarrollo o bienestar humano, como el aire puro, el cual es indispensable para el proceso respiratorio de los organismos vivos, así como los procesos ecológicos, los cuales permiten que se desarrolle la actividad económica o simplemente son fundamentales para la biodiversidad. Estos dos elementos esenciales para la humanidad incumplen con los requisitos descritos anteriormente ya que no se poseen volúmenes de aire cien por ciento puro, ni existe un mercado que este destinado para su intercambio y mucho menos es posible obtenerlo, a través de un proceso productivo. Lo que si podemos considerar objeto económico es el acondicionador de aire, debido a que si es un objeto que cumple con los tres requisitos.

Realmente existe un resultado que es notable, y que es resaltado desde la economía ecológica, el cual deriva desde la naturaleza de los objetos económicos, que son medidas desde la actividad económica o del bienestar que solo miden una pequeña porción de los objetos existentes, los que son

considerados reproducibles, intercambiables y apropiables; un ejemplo fue el accidente petrolero ocurrido en el golfo de México en el 2010, este incremento los niveles de ingreso de los trabajadores contratados para tapan la fuga de petróleo y limpiar las aguas y las playas afectadas por el derrame de petróleo, así como los ingresos de las casas comerciales que distribuyen los productos químicos utilizados para la limpieza de la mancha negra, las indemnizaciones que fueron pagadas a los afectados, etc. Todo esto se ha sumado a la contabilidad de la empresa responsable del accidente, sin que se haya descontado al mismo tiempo los efectos generados por el accidente sobre flora y la fauna marina, así como sobre los ciclos biogeoquímicos que regulan los mares.

En relación a lo antes expuesto se puede decir que la economía ecológica rechaza el PIB, como un indicador de bienestar social y que la economía formal solo se interesa accidentalmente de las funciones vitales de la naturaleza, solamente cuando se cumplan los tres requisitos que se señalaron anteriormente. Esta claramente demostrado que la economía tradicional incorpora a la naturaleza dentro de su proceso de producción bajo dos modalidades distintas bien sea bajo la categoría de tierra o en la categoría de recursos naturales.

Está claro que la tierra puede ser apropiable e intercambiable pero nunca puede ser reproducible, aun cuando la tierra incumple con la tercera condición se considera como un objeto económico, lo cual es considerado por el autor como una contradicción, quienes proceden de esta forma consideran la tierra bajo una visión ricardiana, esto quiere decir la tierra no se consume y por lo tanto no sufre depreciación con su uso. El proceder de esta manera es totalmente arbitrario, ya que se ha evidenciado que la tierra puede perderse irremediamente producto de su explotación irracional; la pérdida de tierras producto del desarrollo de infraestructuras, así como la pérdida de tierras fértiles, a través de la aplicación de modelos agrícolas que son nocivos; ambos ejemplos son muestras evidentes de como el carácter consumista de las naciones más desarrolladas del planeta han venido degradado los recursos naturales del planeta tierra.

Es importante señalar que cuando se incorpora la naturaleza a los procesos de productivos, a través de la condición de recursos naturales se acarrea problemas cuando se toma en consideración a los recursos no renovables, como el petróleo, el cual incumple con la tercera condición de los objetos económicos; además no es posible equiparar estos recursos a la concepción de la tierra ya que por definición los recursos no renovables son consumidos en la medida que son utilizados. Con respecto a esto valdría la pena preguntarse ¿cuál debería ser la solución para este caso? Pensar nuevamente de manera arbitraria que la disminución de un elemento natural jamás será un problema económico grave, debido a que el hombre, a través del desarrollo científico-técnico puede ser capaz de solucionar el déficit o el agotamiento total de cualquier recurso natural que se presente es una utopía.

Partiendo de estas consideraciones iniciales tenemos que hacernos la interrogante ¿cuál debe ser la forma de proceder de la economía en la asignación de los recursos naturales?; siendo la economía la ciencia de los precios y que las personas con sus recursos monetarios van a los mercado a expresar sus preferencia por un objeto en particular, generándose así los precio de equilibrio en el momento que la oferta coincide con la demanda. Partiendo de esta forma de actuar de los seres humanos se puede hacer una reflexión sobre tres aspectos.

En primer lugar se hace alusión a aquellos individuos que carecen de recursos monetarios, los cuales se abstienen de acudir al mercado y si no cuentan con una ayuda simplemente se morirán de hambre; en este caso el intercambio no se realiza en función de las necesidades que presente el demandante, sino cuando su demanda se encuentre respaldada con objeto monetario.

El segundo aspecto a considerar esta referido a los recursos naturales no renovables, los cuales pueden ser explotados en la actualidad al máximo o pueden reservarse una parte para que sean aprovechados por las generaciones futuras. Esto quiere decir que el consumo de un barril de petróleo hoy significa un barril menos para el mañana, lo que es igual al decir que nuestro consumo

hoy depende el consumo de los seres humanos del futuro, pero debido a que ellos no han nacido no pueden ir a los mercados a mostrar sus preferencias por esos recursos naturales no renovables, del cual dispondrán o no, lo cual estará un función de la ética que tenga la presente generación.

La economía y el mercado normalmente han operado siguiendo la lógica de las tasas positivas teniendo en consideración que la riqueza que se adquiriera en el futuro tiene menos importancia que la riqueza que se acumule en el presente. La lógica no es acertar, cual es la tasa de descuento optima, la lógica está en modificación de la operatividad de la economía, en el sentido de hacer que los economistas se conviertan en unos historiadores de las nuevas tecnologías, en un estudio ético de la sociología para conocer como los individuos realizan sus preferencias sobre algún bien mientras que el mercados será un prestador de bienes y servicios.

El tercer aspecto se puede considerar llevando al máximo el individualismo metodológico si comparamos el consumo actual de combustible fósil con las reservas existentes que actualmente tienen los países petroleros, dentro de doscientos años los precios de los combustibles tenderán hacia el infinito producto del agotamiento de las reservas de los combustibles fósiles. Esta debacle sería consecuencia de la implementación del modelo consumista e individualista que solo tiene como objetivo alcanzar la mayor ganancia en el menor tiempo posible, valiéndose de las problemáticas que afectan a toda la humanidad, en los cuales está en juego la sobrevivencia de la propia especie humana.

La visión ecológica que se tiene de la economía es que esta funciona como un sistema abierto, al considerar como principales tanto los efectos que producen los procesos económicos sobre su entorno, como las derivaciones que se generen sobre ese proceso y se mantenga en el entorno luego de que culmine la actividad; esto significa la asignación de los recursos, la determinación de los insumos a utilizar, la producción y su consumo no pasan en sistemas cerrados. "es posible que considerar la economía como un sistema cerrado resulte positivo desde un punto de vista metodológico y que le permita a la teoría económica formular sus conceptos y teorías de acuerdo con la lógica matemática formal; pero eso tiende a perpetuar una equivocada percepción de la realidad tomándose sus conclusiones equivocadas e intrascendentes" (Kapp, 1978).

Finalmente se puede señalar que aun cuando se lograra alcanzar el sueño quimérico que tienen los economistas ecológicos, estableciendo una correspondencia completa entre su mundo de los objetos económicos y aquel otro del mundo de lo físico, esto no garantiza que se haya encontrado la tan anhelada solución a las problemáticas que en principios suscitaba la gestión ambiental.

Esto significa que desde la concepción de la economía ecológica la solución de los problemas ambientales que enfrenta hoy la especie humanidad tiene que resolverse no mediante la ampliación de los actuales sistemas cerrados, hasta que se llegue al punto, en el cual se tome la naturaleza en todo su conjunto como un objeto de valoración económica, esta no debe ser la solución, esta debe encontrarse a través de la implementación de nuevos sistemas que sean capaces de intercambiar energía y materiales con su entorno, en el cual los distintos componentes del sistema o subsistemas, realicen una función independiente de su aporte para el logro de los beneficios empresariales y en donde la gestión deben intervenir leyes, normativas y restricciones no antropocéntricas.

La disponibilidad de los recursos naturales no es infinita. Por lo tanto hay que considerar esta realidad al momento de pensar en el desarrollo de proyectos en el área agropecuaria, debido a que este presenta gran importancia desde el punto de vista económico, político y social, así como el desarrollo de los proyectos que generan un sin número de impactos que ocasionan un desbalance dentro del equilibrio natural.

El sector alimentario en el mundo se ha vuelto más dependiente de las importaciones agrícolas y de sus derivados, así como de insumos y maquinarias utilizadas en el procesamiento de los alimentos. La mayoría de los países de América Latina tienen que importar parte de sus requerimientos alimenticios,

como el caso de los cereales y otros alimentos básicos; teniendo condiciones climáticas y geográficas para producir los alimentos que necesitan en cantidad y calidad, como es el caso de México, el cual a través de la firma del tratado de libre comercio con Canadá y Estados Unidos inundo su mercado con productos agrícolas proveniente de estos países creando una competencia con los productores locales que no pueden competir con los precios que presentan los productos importados ya que estos están subsidiados, lo que ha generado una disminución de los mercados locales y de la producción nacional y por consiguiente el empobrecimiento de los campesinos mexicanos.

En virtud a lo antes descrito se hace necesario analizar la factibilidad de la propuesta agroecológica como un modelo de producción de alimentos accesible para los campesinos pobres que les permita la sustentabilidad alimentaria y económica con una sostenibilidad ecológica.

El modelo de desarrollo agroecológico como una propuesta alternativa

La agroecología se puede enmarcar como una propuesta alternativa al modelo convencional para la producción de alimentos, con una base sostenible de los recursos naturales. "es inconcebible defender cambios ecológicos en el sector agrario sin defender comparables cambios en todas las otras áreas interrelacionadas de la sociedad" (Altieri, 1999).

Por lo tanto, haremos énfasis en las condiciones generales que se deben cumplir partiendo desde la óptica de la economía ecológica, siendo esta una estrategia de desarrollo definida como sostenible y sustentable, para lo cual se utilizaran criterios de valorización económicos-ecológicos de los predios rurales.

La sostenibilidad y sustentabilidad ecológica

Podemos decir que la especie humana está presentando problemas diferentes al de otras especies no solo desde el punto de vista económico, sino también biológico; esto aunado a las necesidades humanas (aquellas que son comunes a todas las especies tales como la alimentación, vestido, calzado etc.), así como otros bienes (vivienda, libros, televisores, radio) para resolver estas necesidades el hombre tiene dos formas distintas de aprovechar la energía disponible en la naturaleza siendo una de ellas la existente en los depósitos de minerales que se encuentran debajo del subsuelo o bien la energía proveniente de las radiaciones solares interceptadas por la tierra.

En virtud a lo antes descrito podemos decir que entre ambas fuentes de energía existen fuertes asimetrías, por medio de las cuales se pueden dar soluciones a la problemática bioeconómica antes señalada. Por consiguiente podemos expresar lo siguiente:

- a) La primera es que los elementos terrestres existen y son cuantificables mientras que la radiación solar se presenta en forma de flujo de energía; teóricamente la humanidad podría hacer uso en un periodo de tiempo de todo el inventario de los recursos terrestres, sin tener ningún control sobre los flujos de energía provenientes del sol, estando imposibilitados para utilizar ahora el flujo del futuro. Esto nos señala que los recursos terrestres van a depender en el futuro del uso y consumo que se haga en la actualidad.
- b) Todas las fuentes de energía que existen en la tierra cumplen un papel específico; todas estas fuentes agotables de energía permiten la elaboración de los aparatos indispensables para los fines humanos que permiten satisfacer sus necesidades exosomáticas; teniendo la radiación solar como fuente primaria, seguida de la fotosíntesis, la cual es realizada por las plantas y que es responsable de toda la vida sobre la tierra.
- c) Las reservas existente de recursos naturales en la biósfera, es una fuente insignificante

comparada con la proveniente del sol; mientras se estima que la actividad del sol podría durar varios miles de millones de años, los recursos terrestre son el equivalente a unos cuantos días de energía solar, los científicos más conservadores la cifran en pocas semanas la equivalencia de todas las reservas de combustibles fósiles que existe en el planeta en comparación con toda la radiación solar que llega a la tierra.

d) Cuando se habla desde el punto de vista industrial la energía solar presenta una considerable desventaja con respecto a la energía terrestre, debido a que esta última se encuentre disponible en forma concentrada y de fácil utilización, la solar no tiene un uso directo y sencillo.

e) Todas las especies tanto terrestres como acuáticas dependen de una forma u otra de la energía proveniente del sol para sobrevivir; solo la especie humana a raíz de su adicción consumista dependiente de los recursos minerales (energía fósil).

Mientras existan estas dos fuentes principales de energía disponibles para los seres humanos con grandes asimetrías y mientras se mantenga una fuerte presión sobre los recursos terrestres, debido a su afán desarrollista industrial y la necesidad imperiosa que existe de disminuir la contaminación ambiental para que sea menos dañina, hace suponer que la humanidad requerirá demandas adicionales de la energía terrestre, ante tal escenario el hombre debe buscar mecanismos alternativos necesarios que permitan utilizar con mayor intensidad el flujo de energía proveniente del sol.

Sin embargo al no existir un costo de anulación de los daños irreparables o un costo de revisión del agotamiento de las fuentes de energía terrestre, la cual es irrecuperable, se hace necesario una regulación cuantitativa en el uso de estas, mediante el establecimiento de cantidades máximas de utilización de los recursos naturales no renovables y del control de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Para la producción racional fundamentada bajo un conocimiento de los procesos ecológico permitirá revertir la tendencia que existe actualmente con respecto al agotamiento y la degradación ecológica y cultural a través del aprovechamiento del proceso fotosintético, debido a su propiedad dentro de los ecosistemas permiten la generación de biomasa vegetal y de energía bioquímica utilizable, que se oriente hacia un aumento de la productividad social que permita incrementar los indicadores de satisfacción humana a través del desarrollo de una organización ecológica, de diversidad cultural y mediante una complejidad productiva.

Sin embargo este cambio debe ir más allá del mantenimiento de la diversidad genética y cultural, esta nueva forma de concebir la productividad debe estar apuntalada hacia el desarrollo de un proceso de complejización de la organización productiva; mediante este enfoque de proyecto social se está generando una posición contraria a las tendencias históricas, las cuales han sido las responsables de la homogeneidad paisajista, cultural y tecnológica de los pueblos, así como la homogeneidad positivista del conocimiento, que es la responsable del aumento de la productividad económica a través de la racionalidad capitalista de la producción.

El desarrollo de un proceso productivo distinto con una visión diferente al que actualmente viene implementándose, requiere de un análisis de las condiciones ecológicas, tecnológicas, culturales, políticas y económicas que permitan la factibilidad de aprovechamiento y transformación de los recursos naturales, con la finalidad de maximizar las potencialidades productivas de los ecosistemas, tomando en cuenta su productividad primaria, capacidad de carga, resiliencia y sus arreglos productivos, los cuales determinan sus tasas ecológicas de explotación, lo que permitirá minimizar el consumo de los recursos no renovables.

Desde el punto de vista de la operatividad conceptual, se hace necesario hacer mención a una serie de indicadores de sostenibilidad que se encuentran estrechamente ligados a las regulaciones cuantitativas descritas anteriormente entre las cuales están:

a.- En los procesos productivos la tasa de cosecha de los recursos naturales no puede exceder su tasa de regeneración ya que si esto sucede los recursos tenderán a su agotamiento.

b.- La cantidad de desperdicios generados no puede superar la capacidad de asimilación que tenga el ambiente.

c.- En relación a los recursos naturales no renovables se hace más difícil el establecimiento del indicador.

Cuando no se cuenta con una perfecta sostenibilidad entre los recursos naturales renovables y no renovables, se hace muy difícil la compensación de este, a través de la sustitución por uno renovable, como es el caso del gas natural o del petróleo.

Criterios a considerar para la valoración de la agroecología como un modelo alternativo de producción de alimentos

La existencia en los actuales momentos de un modelo dominador basado en un desarrollo netamente economicista, atómico y disociador que solamente maneja las variables monetarias, como una forma de determinar la viabilidad de las actividades económicas y de las rurales en particular; de esta manera se actúa para tomar decisiones sobre la viabilidad de los sistemas de gestión tomando en consideración los bienes y servicios que pueden ser trazados mercantilmente. El solo hecho de que los ingresos estén por encima de los gastos realizados y que la tasa de ganancia sea elevada con respecto a la inversión realizada bastaría para defender ese modelo económico.

A diferencia de ese modelo, la economía ecológica requiere de mayores datos para la toma de una decisión en una u otra dirección. Claro está que se debe tomar en cuenta la viabilidad económica como se conoce tradicionalmente ya que esta es una variable muy importante que condiciona la acción de los agentes económicos, pero sin embargo no debe considerarse como la única, debido a que desde el punto de vista de la economía ecológica los sistemas de producción agrarios tienen que ser evaluados mediante una serie de propiedades que estos poseen tales como:

1.- Productividad: desde esta perspectiva debe hacerse la observación en relación a la manera de medirla, esta puede realizarse en función a las unidades que conforman la productividad que requieran ser evaluadas, dependiendo de la selección obtendremos resultados heterogéneos; en relación a esto se puede evaluar un sistema de gestión de recursos que sea muy eficiente en cuanto a la remuneración monetaria pero que durante su funcionamiento demuestre una ineficiencia en la utilización de los recursos energéticos o que demuestre que sus rendimientos desde el punto de vista de la biomasa producida presente un marcado crecimiento.

Al medir la eficiencia en modelos no convencionales los balances energéticos; trasladando a unidades energéticas los inputs y outputs con costos de oportunidad y haciendo una comparación de sus cuantías se puede determinar que la implementación del modelo de producción agrícola convencional al estilo Revolución Verde conlleva a la pérdida de la eficiencia energética.

En relación al costo ecológico, este se define como "la cantidad de recursos necesarios para obtener un producto dado nos permite distinguir entre recursos renovables y no renovables, como comparar la velocidad de consumo de recursos con el ritmo de los ciclos naturales de producción de esos recursos" (Punti, 1982),.

Finalmente, se hace necesario lograr la maximización de la productividad de los ecosistemas dando la garantía de rentabilidad económica del sistema productivo con un consumo mínimo de los recursos naturales no renovables, descartando la utilización de productos sintéticos que son altamente contaminantes de altos costos que incrementan los costos de producción; esta maximización de la productividad se debe lograr mediante el uso de nuevos insumos generados, a través procesos

biológicos (abonos orgánicos, asociaciones de cultivos, rotaciones de cultivos, etc.).

2.- Sostenibilidad: desde la visión de la economía ecológica puede ser definida, como la capacidad que tienen los sistemas productivos de mantener, a largo plazo sus niveles de productividad cuando son sometidos a tensiones o perturbaciones. Ambas distorsiones están diferenciadas en los grados de productividad; siendo la presión una distorsión regular continua, al cual son sometidos los sistemas productivos o agroecosistemas, como es el caso de la acidez del suelo, deficiencia de fertilidad del suelo, son claros ejemplos de esta distorsión; en cuanto que la perturbación viene dada por una distorsión irregular, la cual puede presentarse por medio de fenómenos no controlables, como las inundaciones, sequías prolongadas, entre otros.

3.- Estabilidad: esta se define como la constancia que tiene la producción asociada a un conjunto de elementos económicos, ambientales y de gestiones cambiantes. La existencia de presiones ecológicas, de las cuales pueden tener conocimiento los productores, como el régimen de lluvias, la evaporación, y la temperatura entre otras; en las cuales el hombre no tiene poder de decisión para su modificación.

Para (Altieri 2000); existen tres fuentes de estabilidad que son:

3.1.- Estabilidad de gestión: se deriva de la elección de las tecnologías mejor adaptadas a las necesidades y recursos de los agricultores.

3.2.- Estabilidad económica: está asociada con la capacidad de los productores para predecir precios de mercado y adaptar sus cultivos y estrategias a los mismos con el fin de sostener su renta.

3.3.- Estabilidad cultural: depende del mantenimiento de la organización y el contexto socio-cultural que creó el sistema productivo, a través de generaciones.

4.- Equidad: para este elemento no existe una conceptualización única; si bien en algún momento la podemos valorar como ecuánime, cuando la productividad de un sistema es distribuida entre todos sus beneficiarios humanos.

5.- Autonomía: esta viene dada por el grado de integración que exista entre los agroecosistemas, el cual puede verse reflejado en los movimientos de materiales, de energía e información entre sus integrantes, así como entre los agroecosistemas y el ambiente exterior. Desde esta perspectiva se puede decir que el grado de autonomía de un sistema de producción viene dado por la capacidad interna que este tenga para suministrar los flujos requeridos durante la producción.

Desde este punto de vista se puede afirmar que la agroecología es factible debido a que: 1) la tecnología agroecológica puede ser adaptada a cualquier ecosistema; 2) reemplaza la tecnología foránea por tecnologías que se adaptan a las condiciones ecológicas locales y específicas; 3) la agroecología utiliza los recursos internos locales para así disminuir la dependencia de insumos externos que son controlados por factores externos; 4) las semillas son seleccionadas de los frutos del mismo cultivo y conservadas de forma artesanal para el próximo ciclo de siembra, logrando una independencia; 5) el control de malezas es manual, a través de cultivos de cobertura que es un principio ecológico que regula la dinámica de las malezas y la interacción de estas en los agroecosistemas; 6) para el desarrollo agroecológico no se requieren grandes extensiones de tierra.

La agroecología rompe con el modelo de agricultura convencional, la cual es altamente excluyente de la sociedad menos favorecida, alienante del ser humano, mercantilista, cientificista y disociadora; además de ser altamente dependiente de energías externas que generan residuos que son responsables de la degradación de la calidad de los recursos naturales.

Finalmente la agroecología además de permitir la producción de alimentos, es un modelo que articula la organización social y el desarrollo de la economía familiar, ya que esta no atomiza la familia más bien la une, lo contrario del modelo convencional que atomiza la familia, a través de la emigración del campesino hacia las ciudades, generando problemas sociales que repercuten en la economía de un país.

BIBLIOGRAFÍA

José M. Naredo. (1987): "La economía en evolución". Edit. Siglo XXI, Madrid-España, pp. 61-74

Kapp, K. W. (1978): "El carácter de sistema abierto de la economía y sus implicaciones". Edit. Fondo de cultura económica, México, pp. 126-128

Miguel A. Altieri. (1995). "Bases científicas para una agricultura sustentable". Edit. Nordan-comunidad; Montevideo-Uruguay

Miguel A. Altieri.(2000): "Agroecología: teoría y práctica para una agricultura sustentable", México, pp. 63-64.

Mielgo, A. A y Sevilla G. E. (1995). "sobre el discurso ecotecnocrático de la sostenibilidad". Edit. Mapa, serie de Estudio, Madrid España.

Punti, A. (1982): Balance energético y costo ecológico de la agricultura española. Edit. Agricultura y Sociedad, núm. 23, Madrid-España, pp. 289

Stephen R. Gliessman. (2002) "Agroecología: Procesos ecológicos en agricultura sustentable". Edit. Litocat, Turrialba; Costa Rica.

Susanna B. Hecht. (1999) "La evolución del pensamiento agroecológico". Edit. Nordan-comunidad; Montevideo Uruguay, pp.18