

LAS UNIDADES DE PRODUCCION FAMILIAR. SU DIAGNOSTICO E IMPORTANCIA EN LA PRODUCCION DE ALIMENTOS

**Dr.C. Sergio L. Rodríguez Jiménez¹, Ing. Manuel A. Guirola González², Dr.C. Harold
García Castro¹, Dra.C. Sonia Jardines González¹, Dr.C. Rolando Hernández Prieto¹.**

*1. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca
Km.3, Matanzas, Cuba.*

2. Delegación Territorial del MINAGRI, Vía Blanca, km 5. Matanzas. Cuba.

Resumen

Se presenta una investigación bibliográfica sobre el tema de la producción de alimentos a nivel de pequeñas parcelas (Pacios familiares) y como en éstos se presentan significativos niveles de biodiversidad, a partir de manejar con enfoque agroecológico los mismos. Se aportan elementos sobre la agricultura cubana en los tiempos actuales y el enfoque sostenible de la misma. Se concluye que las unidades de producción familiares son capaces de producir altos volúmenes de alimentos en armonía con la naturaleza, dándoles una gran satisfacción espiritual a sus productores y tratándose de lograr una estabilidad natural en el agroecosistema. Nuestro país da pasos en la creación de nuevas unidades de producción de pequeño tamaño con la entrega de tierras en usufructo. Sirva el presente trabajo como un modesto aporte para todos aquellos que las reciben y tienen ante sí el gran reto de hacerlas producir.

Palabras claves: biodiversidad, agroecología, agricultura sostenible, unidades de producción familiar.

I. Introducción

La respuesta del gobierno cubano a la crisis generada por el derrumbe del bloque socialista, incluyó la adopción de un conjunto de medidas referentes a la organización del sector agropecuario, surgiendo nuevas formas organizativas de la producción y la entrega de tierras en usufructo a pequeños productores y grupos organizados, lo cual unido a la falta de recursos y las disposiciones sobre el medio ambiente, motivó un proceso de cambio tecnológico significativo.

Este proceso de redimensionamiento se caracterizó por la sustitución de la práctica de una agricultura industrial altamente especializada y dependiente de insumos externos al agroecosistema, por el fomento de formas organizativas que sustentan la agricultura en parcelas de menor superficie y mayor nivel de diversificación y uso de alternativas tecnológicas menos dependientes de insumos químicos y energía.

El reto de la producción de alimentos utilizando prácticas agrícolas sostenibles, motivó la necesidad de la apropiación de la tecnología, integrando componentes en un sistema productivo integral y diversificado que se caracterice por el uso más eficiente de los insumos y la energía, bajo los principios de la ciencia agroecológica. El enfrentamiento a este reto se constituyó en el objetivo de las investigaciones conducidas para el diseño de los componentes y su agregación tecnológica en un modelo de finca integral agroecológica, susceptible de adaptarse a diferentes condiciones y formas organizativas de la producción.

Con el desarrollo de la humanidad el hombre ha intentado dominar la naturaleza, sin embargo en la actualidad, cuando se viene desarrollando un vertiginoso progreso científico técnico, corre el riesgo ese altísimo desarrollo que debe estar dirigido a mejorar cada día el

bienestar del hombre se vuelva en contra de la naturaleza y por tanto conlleve a la destrucción de ese propio hombre y las futuras generaciones. Existen ejemplos evidentes de la acción destructiva del ser humano sobre su entorno a través de los años, el hombre es el máximo responsable por lo que debe evitar por todos los medios la ruptura del equilibrio ecológico, antes de que sea demasiado tarde.

La interacción de la sociedad y la naturaleza, del hombre con el medio en que vive representa un elemento esencial de la problemática ecológica. La armonía natural es la verdadera medida de todas las cosas, es erróneo creer que el hombre con su capacidad de pensar y sus actos esta exento de ello.

En la última década los temas sobre ecología son frecuentes en congresos y eventos internacionales, además son noticia en los medios de difusión en el mundo, la desaparición de las especies, la desertificación, la contaminación de los mares, la degradación de los suelos, la lluvia ácida, el efecto invernadero, la calidad de vida, constituyen objeto de análisis y debates permanentes por lo que se ha convertido más que una preocupación social, en un problema mundial y son analizados por los gobiernos de muchos países. Los riesgos de una catástrofe ecológica se relacionan cada vez más con la desaparición del hombre de la faz de la tierra. Una importante especie biológica está en riesgo de desaparecer por la rápida y progresiva liquidación de sus condiciones naturales de vida: el hombre (Fidel Castro, 1992).

A partir de 1994 comenzó a desarrollarse en Cuba a gran escala la producción de hortaliza y frutales mediante un movimiento de popularización donde se incorporo el pueblo a producir alimentos en cada metro cuadrado de las ciudades, pueblos y asentamientos poblacionales utilizando al máximo los recursos territoriales, bajo los principios de la agroecología y la agricultura sostenible, lográndose reducir la cadena a dos eslabones fundamentales: productor-consumidor y minimizándose las pérdidas.

Teniendo en cuenta la relación hombre-agricultura-medio ambiente y las facilidades de la infraestructura urbanística que propician la estabilidad de las fuerzas de trabajo y la producción diversificada de cultivo y animales durante todo el año, basándose en prácticas sostenibles que permite el reciclaje de los desechos. En este contexto las producciones a pequeña escala ha jugado un papel fundamental para la alimentación de la familia, debido a la diversidad de productos que se obtiene en esta nueva forma de producción, obteniéndose grandes resultados y aportando gran satisfacción tanto material como espiritualmente, al igual que los patios familiares los cuales juegan un rol importante en la sociedad.

Diagnosticar, evaluar, estudiar y/o investigar las experiencias en la producción a nivel de patios o pequeñas unidades de producción familiar se convierte en la actualidad en una necesidad y en un aporte al esfuerzo que todos debemos hacer por buscar todas las vías que lleven a producir alimentos, de una manera sostenible, para contribuir en alguna medida a la seguridad alimentaria que necesita el país para elevar la calidad de vida de su población.

Sirva la presente monografía como un modesto aporte para los estudiosos del tema, seguros de que su lectura aportará un granito de arena en el empeño mayor de producir alimentos

de manera sostenible, cuidando nuestro planeta tierra, para que durante siglos y siglos, siga siendo la raza humana quien lo habite.

Para su mejor comprensión la hemos dividido en cuatro acápite: biodiversidad,

agroecología y agricultura sostenible, algunas consideraciones históricas de la agricultura cubana. Los tiempos actuales y agricultura a pequeña escala, unidades de producción familiar, patios familiares.

1. Biodiversidad.

La biodiversidad es la totalidad de los genes, las especies y los ecosistemas de una región. La riqueza actual de la vida de la Tierra es el producto de cientos de millones de años de evolución histórica. A lo largo del tiempo, surgieron culturas humanas que se adaptaron al entorno local, descubriendo, usando y modificando los recursos bióticos locales. Muchos ámbitos que ahora parecen "naturales" llevan la marca de milenios de presencia humana, cultivo de plantas y recolección de recursos. La biodiversidad fue modelada, además, por la domesticación e hibridación de variedades locales de cultivos y animales de cría. (Socorro, sa)

Aunque actualmente se discute cual de los componentes de la diversidad tiene mayor importancia determinando el funcionamiento de los ecosistemas, (Wilsey y Potvin, 2000), existen un acuerdo más o menos generalizado sobre la importancia de la diversidad de especies o de grupos de especies regulando el funcionamiento y el mantenimiento de los servicios de los ecosistemas. Además el mantenimiento de una alta diversidad de especies nativas podría significar una mayor capacidad de respuesta del ecosistema frente a cambios ambientales o perturbaciones. (Chapin et al, 2000 y McCann, 2000)

En la década de los 90 es cuando la biodiversidad biológica comienza a delinearse como una ciencia cuyo objeto de estudio va mas allá de su estricto significado ecológico, que no solo tiene en cuenta la función y la estructura de los ecosistemas, sino que trasciende por ser el resultado de un largo proceso de complejas evoluciones. Por lo que surge el interés de conocer que esta sucediendo con el patrimonio natural del planeta que representa un valor incalculable, toda vez que se constatan alteraciones con la desaparición de especies y poblaciones debido a perturbaciones ejercidas sobre el medio por la actividad humana (Moreno, 2001) y comienza a hablarse del valor de la biodiversidad biológica.

Los ecosistemas se deben observar desde una perspectiva jerárquica dada su complejidad y dinamismo por la influencia de un amplio espectro de procesos ambientales. La medición de la biodiversidad se facilita si se aborda de manera jerárquica: genes, especies, comunidades, paisajes. (Scatena, 2001)

Actualmente, la conservación de la biodiversidad es un importante objeto de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales en todo el mundo. Especial interés genera la idea de que muchas plantas y animales silvestres puedan ser la base para elaboración de medicinas, fibras, alimentos y nuevas formas genéticas, diseñadas y mejoradas por el hombre. Desde esta perspectiva, la biodiversidad es el capital biológico del mundo y representa opciones estratégicas para su uso sostenible, de aquí que el valor

de la diversidad biológica adquiere una mayor importancia. El valor de la biodiversidad se puede estimar desde distintos puntos de vista: productivo, científico, estético, ético. El valor productivo es el más fácil de traducir en términos económicos. Sin embargo, cuando se toman decisiones relacionadas con la explotación de los recursos biológicos se debe tener en cuenta los otros valores. En la última década del siglo XX la diversidad biológica se convirtió en el paradigma de lo que tenemos y estamos perdiendo, el símbolo del mundo en que nuestra cultura y concepción del universo ha evolucionado, mundo que está a punto de cambiar de manera irreversible. Quizás este significado profundo sea la mejor explicación del interés general y súbito que la biodiversidad despierta en los países ricos de occidente. (Carranza, 2002)

Entonces, para obtener parámetros completos de la diversidad de especies en un hábitat, es recomendable cuantificar el número de especies y su representatividad. La principal ventaja de los índices es que resumen mucha información en un solo valor y nos permiten hacer comparaciones rápidas y sujetas a comprobación estadística entre la diversidad de distintos hábitat o la diversidad de un mismo hábitat a través del tiempo. A continuación le mostramos algunos de ellos:

1. Método basado en la cuantificación del número de especies presente o riqueza específica (S): es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de la misma. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad.

2. Métodos basados en la estructura de la comunidad, es decir, la distribución proporcional del valor de importancia de cada especie, estos se pueden clasificar según su base en la dominancia (índices de dominancia), abundancia (índices de abundancia proporcional) o en la equidad de la comunidad (índices de equidad):

Índice de Shannon's H: expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a qué especie pertenece un individuo escogido al azar de una colección.

Índice de Simpson's sugirió que la diversidad a la inversa fuera relacionada con la probabilidad que dos individuos escogieron al azar pertenece a la misma especie.

Índice de Equitatividad: Se denomina al grado de abundancia relativa de las especies, siendo más alta cuando las especies están presentes en abundancias similares y baja, cuando hay una gran diferencia entre la más abundante y la más escasa.

Por cientos de años, la agricultura contribuyó de manera considerable a la diversidad de especies y de hábitat, dando origen a muchos de los paisajes de hoy. Sin embargo, durante el último siglo, la agricultura moderna intensiva, como consecuencia de los altos insumos de plaguicidas y fertilizantes sintéticos y de la especialización del monocultivo, ha tenido un impacto nocivo sobre la diversidad de los recursos genéticos de las variedades de cultivos y de razas de animales, sobre la diversidad de las especies silvestres de la flora y de la fauna y sobre la diversidad de los ecosistemas. La Lista Roja de especies en peligro de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) del año 2000 resalta la

pérdida del hábitat como la mayor amenaza a la que se enfrenta la biodiversidad, con las actividades agrícolas afectando al 70 por ciento de todas las especies de aves amenazadas y al 49 por ciento de todas las especies de plantas. (Anónimo, sa)

Según (Smith, 1995; citado por Araya, 2005) la biodiversidad no sólo representa la variedad y variabilidad entre los organismos vivos, sino que además se relaciona con las complejidades ecológicas en las que estos se desenvuelven. Puede definirse como el número de diferentes ítems y su frecuencia relativa, los cuales pueden organizarse desde secuencias de ADN hasta ecosistemas completos.

En un medio ambiente finito como el nuestro, un crecimiento indefinido y desproporcionado no es viable y conduce al colapso. (Riechmann, 2009; citado por UNIC, 2009). Por lo que el pensamiento ecológico tiene que insistir en esta obviedad porque vivimos en una sociedad en la que todo está construido como si ese crecimiento indefinido sí fuera posible y se potencia un sobre consumo de territorio, energía, materiales y agua. El comportamiento óptimo de los sistemas de producción agrícola, depende del nivel de interacciones entre sus varios componentes. La heterogeneidad biótica del agroecosistema es fuente de la manifestación positiva de sus propiedades, productividad, estabilidad, resiliencia y equidad. La biodiversidad se refiere como término, a la diversidad de la flora y la fauna a los niveles macro y micro, a la diversidad genética intra e interespecífica de los componentes bióticos del ecosistema. Es una fuente de sostenibilidad para el agroecosistema dada las interrelaciones interespecíficas que garantizan niveles de integración y sinergismos. Cuando se diversifica un agroecosistema se promueven interacciones temporales y espaciales al nivel de sistemas de cultivo y al nivel de finca. Estas interacciones pueden favorecer la eficiencia energética y productiva de un agroecosistema a través de la integración y los efectos de complementación y sinergismos resultantes. La diversificación de la finca (patio) es fuente de biodiversidad. Esta es posible si se considera la finca (patio) como un sistema, en el cual cada componente presente tiene una función. De esta forma diversidad significa aprovechar hasta la última oportunidad para diversificar y diversificar produciendo y conservando lo que también tiene que ser visto en sí mismo como un recurso: la biodiversidad agrícola.

2. Agroecología y agricultura sostenible.

Carroll et al., (1990), plantean que han tenido lugar cientos de proyectos orientados a crear sistemas agrícolas y tecnologías ambientalmente más sanas, y muchas lecciones se han aprendido, la tendencia es aún altamente tecnológica, enfatizando la supresión de los factores limitantes o de los síntomas que enmascaran un sistema productivo enfermo. La filosofía prevaleciente es que las plagas, las deficiencias de nutrientes u otros factores son la causa de la baja productividad, en una visión opuesta a la que considera que las plagas o los nutrientes sólo se transforman en un limitante, si el agroecosistema no está en equilibrio. Por esta razón, todavía persiste y prevalece la visión estrecha que la productividad es afectada por causas específicas y por lo tanto, que la solución de estos factores limitantes, mediante nuevas tecnologías, continúa siendo el principal objetivo.

El predominio de organismos de una misma o pocas especies hace que los mecanismos homeostáticos del sistema no se establezcan como ocurren en sistemas más diversos y

naturales, lo cual tiene su representación práctica en la presencia muchas veces desequilibrada de plagas y malezas, que requieren un constante gasto de energía por parte del agricultor, o en el desajuste de los ciclos de nutrientes a causa de la extracción constante de energía y la exportación hacia otros sistemas. (Martínez y Quirós, 1995)

En la búsqueda por reinstalar una racionalidad más ecológica en la producción agrícola, los científicos y promotores han ignorado un aspecto esencial o central en el desarrollo de una agricultura más autosuficiente y sustentable: un entendimiento más profundo de la naturaleza de los agroecosistemas y de los principios por los cuales estos funcionan. Dada esta limitación, la agroecología emerge como una disciplina que provee los principios ecológicos básicos sobre cómo estudiar, diseñar y manejar agroecosistemas que son productivos y a su vez conservadores de los recursos naturales y que además, son culturalmente sensibles y socialmente y económicamente viables. La agroecología va más allá de un punto de vista unidimensional de los agroecosistemas (su genética, edafología y otros) para abrazar un entendimiento de los niveles ecológicos y sociales de coevolución, estructura y función. En lugar de centrar su atención en algún componente particular del agroecosistema, la agroecología enfatiza las interrelaciones entre sus componentes y la dinámica compleja de los procesos ecológicos. (Vandermeer, 1995)

Desde una perspectiva de manejo, el objetivo de la agroecología es proveer ambientes balanceados, rendimientos sustentables, una fertilidad del suelo biológicamente obtenida y una regulación natural de las plagas a través del diseño de agroecosistemas diversificados y el uso de tecnologías de bajos insumos. Los agroecólogos están ahora reconociendo que los policultivos, la agroforestería y otros métodos de diversificación imitan los procesos ecológicos naturales y que la sustentabilidad de los agroecosistemas complejos se basa en los modelos ecológicos que ellos siguen. Mediante el diseño de sistemas de cultivo que imiten la naturaleza puede hacerse un uso óptimo de la luz solar, de los nutrientes del suelo y de la lluvia. El manejo agroecológico debe tratar de optimizar el reciclado de nutrientes y de materia orgánica, cerrar los flujos de energía, conservar el agua y el suelo y balancear las poblaciones de plagas y enemigos naturales. La estrategia explota las complementariedades y sinergismos que resultan de varias combinaciones de cultivos, árboles y animales, en arreglos espaciales y temporales diversos. (Pret, 1994; Altieri, 1994; Gliessman, 1998)

En esencia, el manejo óptimo de los agroecosistemas depende del nivel de interacciones entre los varios componentes bióticos y abióticos. A través del ensamble de una biodiversidad funcional es posible iniciar sinergismos que subsidien los procesos del agroecosistema a través de proveer servicios ecológicos tales como la activación de la biología del suelo, el reciclado de nutrientes, el aumento de los artrópodos benéficos y los antagonistas y otros más. (Altieri y Nicholls, 1999). Actualmente, hay una gama diversa de prácticas y tecnologías disponibles las cuales varían, tanto en efectividad, como en valor estratégico. Las prácticas clave son aquellas de naturaleza preventiva, de multipropósito y que actúan reforzando la inmunidad del agroecosistema a través de una serie de mecanismos, entre los que podemos citar: aumentar las especies de plantas y la diversidad genética en el tiempo y el espacio, mejorar la biodiversidad funcional (enemigos naturales, antagonistas y otros), el mejoramiento de la materia orgánica del suelo y la actividad biológica, el aumento de la cobertura del suelo y la habilidad competitiva y la eliminación de insumos tóxicos.

La sostenibilidad expresa la tendencia de los ecosistemas a la estabilidad y el equilibrio dinámico, basado en la independencia y complementación de formas vivas diversificadas, puede prescindir de los fascinantes de los objetivos materiales desarrollados por nuevas tecnologías, pero no se puede vivir sin comer. Por lo que la agricultura que fue la base del desarrollo de las antiguas civilizaciones lo es y lo será para las presentes y futura sociedades; hagámosla productiva, eficiente y atractiva para sustentar pueblos sanos y cultos (Monzote, Martha 2000)

Existen varias estrategias para restaurar la diversidad agrícola en el tiempo y el espacio: cultivos de cobertura, sistemas agroforestales, rotaciones de cultivo, integración con animales, policultivos y otros. (Altieri, 2001)

Al ser la Agroecología la rama de la Ecología que se encarga de estudiar los fenómenos y procesos que ocurren en los sistemas agrícolas, una visión holística de los mismos permite interpretar las complejas interrelaciones que se dan entre las plantas y animales que el hombre cultiva y mantiene como dominantes ecológicos, los cuales influyen decisivamente en la corriente de energía del sistema y en la diversidad de organismos que coexisten en estos lugares. (Martínez et al., 2002)

El concepto de agricultura sustentable es una respuesta relativamente reciente a la declinación en la calidad de la base de los recursos naturales asociada con la agricultura moderna. En la actualidad, la cuestión de la producción agrícola ha evolucionado desde una forma puramente técnica hacia una más compleja, caracterizada por dimensiones sociales, culturales, políticas y económicas. El concepto de sustentabilidad, aunque controvertible y difuso debido a la existencia de definiciones e interpretaciones conflictivas de su significado, es útil debido a que captura un conjunto de preocupaciones acerca de la agricultura, la que es concebida como el resultado de la coevolución de los sistemas socioeconómicos y naturales. Un entendimiento más amplio del contexto agrícola requiere el estudio de la agricultura, el ambiente global y el sistema social, teniendo en cuenta que el desarrollo social resulta de una compleja interacción de una multitud de factores. Es a través de esta más profunda comprensión de la ecología de los sistemas agrícolas, que se abrirán las puertas a nuevas opciones de manejo que estén más en sintonía con los objetivos de una agricultura verdaderamente sustentable. (FAO, 1987, Reijntjes et al., 1992 y Socorro, 2002)

La Agroecología se perfila como una disciplina única que establece los principios ecológicos básicos para estudiar, diseñar, manejar y evaluar agroecosistemas desde un punto de vista integral; siendo su objetivo fundamental el de permitir a los estudiantes de la agricultura y agricultores, desarrollar un entendimiento más profundo de la ecología y de los sistemas agrícolas y favorecer aquellas opciones de manejo adecuadas a los objetivos de una agricultura verdaderamente sustentable. (Altieri, 1997, 2003)

Algo de vital importancia a tener en cuenta para los tiempos actuales es lo que plantea Martínez (2003), cuando considera la agricultura sostenible como una modalidad de agricultura donde se aplican técnicas y métodos compatibles con la naturaleza, con el objetivo de obtener producciones estables durante el tiempo, sin deteriorar la calidad de los agroecosistemas, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades

materiales de las generaciones futuras. Como principio debe ser socialmente justa y participativa, económicamente viable y ecológicamente aceptable.

Altieri y Nicholls, Clara (2004) plantean que los factores limitantes sólo representan los síntomas de una enfermedad más sistémica inherente a desbalances dentro del agroecosistema y han provocado una apreciación del contexto y la complejidad del agroecosistema que subestima las principales causas de las limitaciones agrícolas. Por otro lado, la ciencia agroecológica, que es definida como la aplicación de los conceptos y principios ecológicos para diseñar agroecosistemas sustentables, provee una base para evaluar la complejidad de los agroecosistemas. La idea de la Agroecología es ir más allá del uso de prácticas alternativas y desarrollar agroecosistemas con una dependencia mínima de agroquímicos y subsidios de energía, enfatizando sistemas agrícolas complejos en los cuales las interacciones ecológicas y los sinergismos entre sus componentes biológicos proveen los mecanismos para que los sistemas subsidien la fertilidad de su propio suelo, la productividad y la protección de los cultivos. Más adelante señalan que en la búsqueda de alternativas para desarrollar agroecosistemas más sostenibles, varios investigadores han planteado que los agroecosistemas tropicales deberían imitar la estructura y el funcionamiento de las comunidades naturales (práctica seguida durante siglos por miles de agricultores indígenas), ya que estos sistemas exhiben un ciclaje de nutrientes bastante cerrado, resistencia a la invasión de plagas, estructura vertical y conservan la biodiversidad.

Según Labrador, Juana y Altieri (1994), Sarandón y Sarandón (1997), y Porcuna et al., (2004), el término agroecología a llegado a significar muchas cosas, definidas a grosso modo, la Agroecología a menudo incorpora ideas sobre un enfoque de la agricultura más ligado al medio ambiente y más sensible socialmente; centrada no sólo en la producción, sino también en la sostenibilidad ecológica del sistema de producción. A esto podría llamarse el uso «normativo» o «prescriptivo» del término agroecología, porque implica un número de características sobre la sociedad y la producción que van mucho más allá de los límites del predio agrícola. En un sentido más restringido, la agroecología se refiere al estudio de fenómenos netamente ecológicos dentro del campo de cultivo, tales como relaciones depredador/presa, o competencia de cultivo/maleza. Los agroecosistemas son comunidades de plantas y animales interactuando con su ambiente físico y químico que ha sido modificado para producir alimentos, fibra, combustible y otros productos para el consumo y procesamiento humano. La agroecología es el estudio holístico de los agroecosistemas, incluidos todos los elementos ambientales y humanos. Centra su atención sobre la forma, la dinámica y función de sus interrelaciones y los procesos en el cual están envueltas. Un área usada para producción agrícola, por ejemplo un campo, es visto como un sistema complejo en el cual los procesos ecológicos que se encuentran en forma natural pueden ocurrir, por ejemplo: ciclaje de nutrientes, interacciones predador-presa, competencia, simbiosis y cambios sucesionales. Una idea implícita en las investigaciones agroecológicas es que, entendiendo estas relaciones y procesos ecológicos, los agroecosistemas pueden ser manejados para mejorar la producción de forma más sustentable, con menores impactos negativos ambientales y sociales y un menor uso de insumos externos.

Funes (2007), señala que sin negar que la agricultura altamente industrializada puede general inicialmente elevación de los rendimientos en los cultivos y a veces producir un

falso crecimiento en el sector (no así un verdadero desarrollo socioeconómico), no es menos cierto que a puesto en peligro la supervivencia de la humanidad. Produjo serias consecuencias ecológicas y sociales en el mundo todo lo cual ha derivado en el aumento de la pobreza y no ha dado solución a los problemas sociales que confronta nuestro planeta. La meta de la “Revolución Verde”, de acabar con el hambre en el mundo, ha fracasado rotundamente. De manera general podemos decir que la Agroecología constituye un grupo de principios y de metodologías participativas que logran conjugar los conocimientos de los campesinos con los conocimientos científicos, en apoyo al proceso de conversión de la agricultura convencional a una agricultura de base ecológica u orgánica. La aplicación de los sistemas agroecológicos, entraña aspectos ambientales, sociales, económicos, culturales, políticos y éticos. Por otra parte, la agroecología nunca ofrecerá un paquete tecnológico tipo “Revolución Verde “, sino que adaptará los principios agroecológicos a las condiciones existente de cada lugar.

La agricultura orgánica, también llamado ecológica, biológica, natural, biodinámica o regenerativa forma parte del concepto de sostenibilidad, pues, sustenta sus principios básicos en la optimización del agroecosistemas, su objetivo es, obtener un nivel de producción integral diversificada conservando el equilibrio ecológico. (Romero, Isarah 2008)

Poco a poco la agroecología gana nuevos espacios en el complejo mundo de la agricultura. Se perfila como la nueva ciencia agrícola del futuro: altamente productiva y sustentable para satisfacer la creciente población humana. Nos esta generando un cúmulo de conocimientos provenientes de la agricultura indígena, local de la pequeña y mediana escala, combinándolos con conocimientos particulares y avanzados de la ciencia agrícola ambientalmente sustentable. (Núñez, 2008)

3. Algunas consideraciones históricas de la agricultura cubana. Los tiempos actuales.

Rosset, (1994) y Vandermeer et al, (1994) señalaron que transcurridos los primeros cuatro siglos de la llegada de los españoles, la agricultura cubana se caracterizó por el aumento constante de la pequeña y mediana propiedad, lo que provocó el aumento constante del campesinado, dotado ya del sentimiento de nacionalidad. Inclusive los ingenios azucareros que podían tener hasta 500 ha eran diversificados, ya que el 25% de las tierras eran para potreros y otro 25% para la producción de productos agrícolas para el consumo, debido fundamentalmente por el aislamiento en que se vivía. Ya en la época de la seudorepública con la introducción del capital fundamentalmente norteamericano se desarrolló el modelo latifundista con el monocultivo de la caña y los poderosos terratenientes por un lado y los minifundios campesinos con una producción diversa por otro; lo que se extendió hasta el triunfo de la Revolución en 1959. Desde los primeros años de la Revolución luego de hecho realidad un viejo anhelo: la Reforma Agraria, se fue desarrollando un proceso paulatino de intensificación de la producción, favorecido en gran medida por el incremento de las relaciones comerciales ventajosas con la Unión Soviética y los países socialistas. En el transcurso del tiempo comenzaron a crearse condiciones sociales favorables que se inicia con la alfabetización y continuó con un plan de becas que permitía a los hijos de los campesinos y de los obreros agrícolas estudiar y en su mayoría de los casos llegar hasta las universidades, esto fue el inicio de una migración del campo a las ciudades. Paralelo a ello

se fueron creando grandes Empresas Agrícolas Estatales que contaban con altos niveles de insumos tales que los autores antes señalados lo compararon con el sistema agrícola de California, el más desarrollado del mundo, basado enteramente en un modelo "moderno".

A partir del 90, el movimiento orgánico en Cuba ha estado tomando forma y podemos afirmar que se ha logrado avances en su aplicación práctica, no solo en los sistemas agropecuarios sino en toda la concepción ambiental de desarrollo de la nación. (Lane, 1997) La agricultura orgánica se desarrolla en Cuba tomando en cuenta los problemas y limitaciones que presentan la tecnología moderna de la agricultura convencional, basada en el monocultivo, el uso intensivo de maquinaria agrícola y el uso de productos químicos.

Se plantea que en la historia cubana más reciente, la superación de una crisis alimentaria a través de la autosuficiencia alimentaria, las fincas pequeñas y las tecnologías agroecológicas, nos demuestra que estas alternativas pueden verdaderamente alimentar una nación. La experiencia cubana ilustra que podemos alimentar bien a la población de una nación con un modelo alternativo basado en una tecnología ecológicamente apropiada. (Rosset y Bourqué, 2001)

Rosset, (2002) declara que el esfuerzo del gobierno cubano para transformar la agricultura, pasando de un sistema de altos insumos a un sistema de bajos insumos y prácticas de cultivo autosuficientes, hace énfasis en la sustitución de insumos, la recuperación de suelos, la liberalización de precios y las reformas en el uso de la tierra. Si bien, no se dispone de indicadores al respecto, numerosas entrevistas y observaciones personales muestran que ya a mediados de 1995, la mayoría de los cubanos no se enfrentaban a reducciones drásticas en el suministro básico de alimentos. En el caso cubano, la sustitución de insumos significó reemplazar los productos químicos por biológicos o de elaboración local (así como de enemigos naturales, rotación de cultivos, cultivos de cobertura y la integración de animales de pastoreo para restaurar la fertilidad del suelo). Los fertilizantes químicos han sido sustituidos por fertilizantes biológicos (productos microbiales), lombrices y abonos verdes, fertilizantes orgánicos, roca fosfórica, zeolita, estiércoles, y otros mejoradores del suelo. Con algunos resultados favorables, los bueyes y otros animales de tracción han reemplazado a los tractores inmovilizados por la falta de combustible, llantas y repuestos.

La necesidad actual de desarrollar una agricultura sostenible en las condiciones de Cuba, es de gran significación, pues resulta imprescindible para elevar la producción y la productividad agraria y contribuir a la conservación y descontaminación del medio ambiente a favor de las generaciones venideras. (MINAGRI, 2003)

A finales de la década de los 70 se debatió en el país cómo hacer más eficiente la agricultura cubana y el estado orientó a los centros de investigación reorientar sus líneas de trabajo hacia sistemas de bajos insumos y la sustitución de importaciones. Por otra parte, desde 1976 aparece en la constitución del país que el estado cubano protege el medio ambiente y los recursos naturales y reconoce su vínculo con el desarrollo económico social sostenible. Los campesinos, tanto privados como en cooperativas, nucleados en la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP), en buena medida, conservaron tradiciones de sus antepasados y continuaron aplicando una agricultura y ganadería sostenibles, más diversificada y de bajos insumos, mientras en el sector estatal se aplicaba

mucho más la agricultura de altos insumo. Por tanto, cuando llega el período de limitaciones económicas, existía una base de conocimientos para enfrentarlo. Los resultados científico técnicos obtenidos en décadas anteriores en el sector agropecuario se comenzaron a emplear masivamente, así como: descentralización de estructuras estatales, distribución de tierras, reducción de especialización, controles biológicos y biofertilizantes, tracción animal, agricultura urbana, familiar y comunal, apertura del mercado agropecuario de oferta y demanda. Un paso clave, fue la creación, en 1995 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA). Por otra parte, se desarrolló un movimiento de Agricultura Orgánica por distintas ONGs e instituciones estatales en apoyo a los cambios, destacándose la activa labor de promoción y divulgación a través de todo el país. (Funes, 2005).

Señala Funes, (2007) que los impactos de la llamada “Revolución Verde” estuvieron presentes tanto en países capitalistas, como socialistas, en los desarrollados, como en los llamados en vías de desarrollo. Cuba no estuvo exenta de dicha consecuencia y hemos venido confrontando exceso de salinidad en mas de un millón de hectárea, erosión de media a fuerte y compactación elevada de los suelos, aumento de los suelos infértiles, desarborización de las áreas, invasión extensa de maleza como el marabú y la aroma y un mercado éxodo rural, entre otras problemáticas. Sin embargo el sistema social existente en nuestro país impidió la extrema pobreza del campesino y de la población suburbana que se observa en los países en “vía de desarrollo”, que más bien deben continuar llamándose subdesarrollado.

En otro de sus artículos, Funes (2007), señaló que como respuesta al modelo convencional de agricultura prevaleciente antes de la crisis, se diseñó un modelo que se basó en los principios de la Agricultura Orgánica y la Agroecología con el uso de técnicas de sustitución de insumos químicos por biológicos. Sin embargo son necesarios cambios aún más profundos. Alrededor de la mitad de la tierra en Cuba, pertenecientes de las antiguas empresas estatales se encuentran ociosas por la falta de fuerza de trabajo en el campo y el estado importa cerca del 50 % de los alimentos que se consumen debido al interés central por mantener la seguridad alimentaria de la población. El Gobierno ha reconocido que el sector campesino es responsable del 65% de la producción agrícola nacional. En este contexto, cálculos conservadores nos conducen a asegurar que al menos el 30% del área agrícola utilizada es cultivada con métodos agroecológicos y una concepción de bajos insumos y uso de los recursos locales. En parte debido a que esta crisis económica aún no se ha superado, hoy después de 15 años la agroecología se fortalece en la isla y podría ser el único país que está en condiciones de realizar un tránsito a escala nacional hacia un modelo agroecológico.

Funes, (2008) señala en su Tesis para optar por el grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas que el trabajo científico al nivel de las fincas de experimentación campesina, e innovación agropecuaria local, constituye el espacio físico y/o lugar en que se construye el verdadero conocimiento científico resultante del respeto a los saberes locales y tradicionales en vínculo directo y armónico con el medio ambiente.

Como resultado de lo anterior se fueron construyendo muchos pueblos en los campos y creándose diversas fuentes de empleo no vinculadas directamente a la producción agrícola,

pero a pesar de ello continuó la migración, detectándose así en el censo de 1981, que la población rural cubana en el período de 1970-81 experimentó un decrecimiento de 370 000 habitantes y en el período de 1986 al 90 fue de 177 700, existiendo en 1986 un 23,6 % de población rural y solo 7,5 % vivían en lugares dispersos. (Montes et al, 1989) Rodríguez, 1995, citados por Romero, Isarah 2008)

El efecto social de la actividad científica repercute en el plano económico productivo, en el nivel de ilustración de la sociedad y en las relaciones sociales. La ciencia puede ser entendida como el modo socialmente organizado, sustentado o sistematizado y conscientemente realizado por determinados individuos y grupos de producción de conocimientos que interactúa de forma constante con la sociedad y garantiza su desarrollo y perfeccionamiento (Romero, Isarah 2008)

El modelo de agricultura sostenible se ha extendido a diversos países adoptando las características que los condiciona y el cultivo de que se trate, por ejemplo en Cuba se han realizados trabajos de sustitución de insumos y tecnología convencionales por otras alternativas, como son la utilización de biofertilizantes, bioplaguicidas, estiércol vacuno y caprino, restos de cosechas e industriales, etc. (Martínez, 2003 y Romero, Isarah 2008)

Problemas socioeconómicos medioambientales irreconciliables del modelo de gran escala, de monocultivo y convencional impiden el desarrollo agroecológico, y deben ser atendidos con urgencia para que definitivamente se abran las puertas a una nueva agricultura en Cuba. Me inclino a pensar que el futuro de la agricultura cubana dependerá de un modelo que ponga al ser humano, sus necesidades, aspiraciones y capacidad de transformación en el centro de las prioridades. Los cultivos transgénicos en Cuba no distarán mucho de ser lo que han sido en otros países, donde la agricultura tiene cada vez menos futuro, al desplazar del campo a poblaciones enteras a las que le han arrebatado su capacidad de producir los alimentos necesarios para crecer y desarrollarse de una manera sana y soberana. Los modelos agro-eco-lógicos ofrecen un infinito mosaico de soluciones para cada problema y una alternativa de futuro para la producción de alimentos suficientes para la población cubana y del mundo. Esta agricultura deberá ser diseñada y sostenida por sus propios protagonistas, bajo condiciones justas, equitativas y solidarias, lo que garantizará un mundo mejor para las generaciones presentes y futuras. Los problemas de la agricultura cubana no radican en la tecnología en sí misma, sino que están íntimamente ligados a la manera en que son utilizados los recursos naturales y materiales disponibles y los códigos que rigen la vida de los agricultores. (Funes, 2009)

Las cifras de nuevas entregas de tierras en usufructo pueden estar ya en un número cercano a las 500 000 ha. Por tanto, los que creemos en la diversidad como una forma eficiente de producir alimentos y energía tenemos un espacio ideal para lograr demostrar que una "nueva" o agricultura diferente es posible: Es necesario que las instituciones académicas, productivas y de servicios logremos aprovechar estos espacios que hoy tenemos disponibles. Si lográramos que cada una de esas nuevas hectáreas de tierra produjeran energía y proteínas suficientes para alimentar solo a 5 personas (los resultados de algunas fincas durante varios años dan una cifra aún superior) ya tendríamos en solo estas fincas alimentos (balance energía y proteína) para aproximadamente 2,5 millones de personas, algo superior a la quinta parte de la población cubana y utilizando solo una parte

relativamente pequeña de la tierra cultivable disponible en el país. Estos pueden parecer simples cálculos aritméticos llenos de entusiasmo, pero le puedo asegurar que la agricultura que necesita el país debe andar por un camino cercano a la finca diversificada eficiente en la producción de alimentos y energía la cual puede tener incluso diferentes dimensiones, pues los modelos de fincas diversificadas son compatibles con diferentes extensiones de tierra desde las muy pequeñas hasta las muy grandes (Martín, 2009).

Puede ser que esté siendo repetitivo con esta idea que voy a exponer, pero lo hago con ánimo de recalcar y llamar la atención una vez más: Cuba ha sido el único país en el mundo en realizar una transición a gran escala (por una necesidad histórica) desde una agricultura convencional, industrial, altamente especializada y concentrada en grandes extensiones dirigidas a la agroexportación, hacia una agricultura más centrada en los recursos locales, de menor escala y dirigida a la autosuficiencia alimentaria. Ningún otro país ha tenido esta oportunidad que para Cuba da la posibilidad de romper con siglos de agricultura de corte colonial, de monocultivo y extracción de recursos naturales y productora de materias primas para industrias extranjeras. La agroecología ha estado en el centro de estas transformaciones (Contino, 2009).

4. Agricultura a pequeña escala, unidades de producción familiar, patios familiares.

Clawson (1985) plantea como característica sobresaliente de los sistemas agrícolas tradicionales el grado de diversidad en el tiempo y el espacio mediante el uso de policultivos o sistemas agroecológicos. Este estudio muestra que los sistemas tradicionales manejan a menudo un número de especies superior a 100 plantas, en pequeños espacios donde se mezclan para diferentes usos.

Los ecosistemas agrícolas no son en rigor sistemas de alta diversidad biológica (Galindo y Leal, 1999), lo cual en la opinión también de Wilson (2000), Martínez (2001), esto está dado fundamentalmente por el fraccionamiento del hábitat que la actividad antrópica genera. Esto viene a ser una de las causas que atenta contra la sostenibilidad ambiental de la agricultura convencional, protagonista de perturbaciones graves y constantes en los agroecosistemas.

Kolmans (2003) presenta a los sistemas agrícolas que están en camino de la conversión agroecológica, por la vía metodológica Campesino a Campesino como Unidades de Producción Familiar (UPF). Las UPF tienen como característica la integración de todos los subsistemas que la conforman y el aprovechamiento eficiente de los recursos endógenos que posee, con la posibilidad de operar cambios de manera progresiva, no introduciendo muchas tecnologías al unísono, con lo que se logra obtener resultados y sistematizarlos, no pasando a otra práctica agroecológica hasta que el éxito de la anterior no sea comprobado. La noción de "pequeña producción" o "pequeña propiedad" varía de acuerdo con las condiciones agrarias de cada país o región y parece ser la resultante de las relaciones entre densidad demográfica y disponibilidad de tierra o recurso, la pequeña producción familiar generalmente se ubica alrededor de una hectárea. En países con mayor disponibilidad de recursos la extensión aumenta de las cinco a las diez hectáreas. A la situación anterior debe agregarse la variación resultante de las condiciones ecológicas en las que se encuentra la propiedad, pues no es lo mismo realizar la producción bajo situaciones de máxima

humedad y temperatura (como sucede en las regiones tropicales cálidas húmedas), que en condiciones donde existen limitaciones térmicas, hidrológicas o edáficas. Más allá de estas consideraciones, puede afirmarse que una pequeña propiedad familiar será aquella que no rebasa las 10 a 15 hectáreas, pues por encima de estos tamaños comienzan a manifestarse ciertos "factores de escala" que tienden a modificar la lógica o racionalidad de la producción, es decir, del manejo de los recursos naturales y de la tecnología. No obstante lo anterior, aún cuando adoptáramos una definición más rígida de pequeña propiedad como aquella con una extensión de no más de cinco hectáreas, el número de productores del mundo en esa situación es inmenso: más de 1 500 millones, es decir, la mayoría de los propietarios agrarios del planeta.

Los campesinos manejan su espacio natural de forma que favorecen la heterogeneidad espacial y la diversidad biológica, en una estrategia de uso múltiple que les permite manejar varias unidades ecogeográficas, cada una conteniendo diferentes elementos físicos y biológicos, lo que permite minimizar los fenómenos naturales impredecibles y evitar la dependencia excesiva del mercado. (Holt y Jiménez, 2004)

Altieri y Nicholls, Clara (2004) plantea que la mayoría de estas personas cultivan sistemas diversificados de pequeña escala, que dependen de recursos locales y de arreglos complejos de cultivos. Se ha demostrado que dichos sistemas son productivos y estables, y presentan un rendimiento elevado por unidad de trabajo y energía. El tamaño promedio de estas unidades es de 1,8 ha, aunque la contribución de la agricultura campesina a la oferta general de alimentos en la región es considerable.

Según (Altieri y Nicholls, Clara 2004) plantean de que la mayoría de los productores que siguen cultivando los valles y laderas de los paisajes rurales, utilizan métodos tradicionales o de subsistencia. Debido a que la mayoría de estas personas cultivan sistemas diversificados de pequeña escala, que dependen de recursos locales y de arreglos complejos de cultivos. Se ha demostrado que dichos sistemas son productivos y estables, y presentan un rendimiento elevado por unidad de trabajo y energía. Muchos científicos agrícolas afirman que el punto de partida de la elaboración de nuevas propuestas para el desarrollo agrícola, orientadas hacia los pobres, son los sistemas que los agricultores tradicionales han desarrollado o heredado a lo largo de los siglos. Dichos sistemas agrícolas complejos, adaptados a las condiciones locales, han ayudado a los pequeños productores a manejar de manera sostenible los ambientes hostiles y satisfacer sus necesidades de subsistencia sin depender de la mecanización, los fertilizantes químicos, los plaguicidas u otras tecnologías de la ciencia agrícola moderna.

Aunque muchos investigadores y políticos piensan que las pequeñas fincas familiares son atrasadas e improductivas, muchas investigaciones en varios países demuestran que estas son mucho más productivas que las grandes fincas si se considera la producción total en vez de los rendimientos de cada cultivo o especie animal. Los sistemas de fincas integrales en los cuales los agricultores en pequeña escala producen granos, frutas, vegetales, forraje, y productos de origen animal aportan rendimientos adicionales a aquellos que se producen en sistemas de monocultivo, a gran escala. Esta relación inversa entre el tamaño de la finca y producción total se puede atribuir al uso más eficiente de la tierra, del agua, de la

biodiversidad y de otros recursos agrícolas por parte de los pequeños agricultores. (Altieri, 2008)

Las fincas integradas son más productivas, más eficientes desde el punto de vista energético y muestran un mejor manejo de nutrientes. (Contino, 2009)

Guirola, Rodríguez y García (2009), en estudios realizados en una Unidad de Producción Familiar de la provincia de Matanzas, alcanzaron los siguientes resultados:

Fueron diagnosticados los principales componentes del agroecosistema; éstos aportan elementos valorativos sobre los indicadores sociales, medioambientales y agroproductivos del patio como Unidad de Producción Familiar.

El Patio Familiar, su biodiversidad, les aportan a sus creadores una elevada satisfacción espiritual.

Los indicadores de biodiversidad estudiados demuestran que estamos ante un agroecosistema que tiene una tendencia hacia la estabilidad natural.

Se demuestra, que una pequeña área manejada agroecológicamente, puede producir alimentos suficientes en cantidad y calidad, que aportan a la seguridad alimentaria de una familia de cinco miembros y generan excedentes.

Conclusiones

Se demuestra la importancia que tiene para la biodiversidad, la producción de alimentos y la satisfacción espiritual de la familia, el desarrollo de las pequeñas Unidades de Producción (patios).

Bibliografía

- Academia de Ciencias de Cuba, 1979. Instituto de Suelos. 1979. Clasificación genética de los suelos de Cuba. La Habana. Cuba.
- ANAP, 2003. Metodología campesino a campesino. Prácticas agroecológicas. Asociación de Agricultores Pequeños de Cuba.
- Anónimo, s.a. Agricultura orgánica y biodiversidad. Disponible en: <http://www.fao.org/DOCREP/005/Y4137S/y4137s06.htm>
- Consulta: 25 febrero 2007.
- Altieri, M.A. 1994. Biodiversity and pest management in agroecosystems. Hayworth Press, New York. 185 p.
- Altieri, M.A. 1995. Agroecología: Bases Científicas para una Agricultura Sustentable. CLADES (Santiago de Chile) No 8 y 9. : 21-30.
- Altieri, M.A. 1997. Enfoque Agroecológico para el desarrollo de sistemas de producción sostenible en los Andes. Lima. Ediciones CIED. 92 p.
- Altieri, M.A. & Clara I. Nicholls. 1999. Biodiversity, ecosystem function and insect pest management in agricultural systems. In: Biodiversity in Agroecosystems. Collins, W.W. & C.O. Qualset (Eds.) CRC Press, Boca Raton.
- Altieri, M.A. 2000. Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable. México. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 257 p.
- Altieri, M.A. 2001. Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. En su: Agroecología: El Camino hacia una Agricultura Sustentable. Ediciones Científicas Americanas. p. 28-34.
- Altieri, M. A. 2003. Una respuesta agroecológica al monocultivo en argentina [en línea] junio 2003. Disponible en: <http://www.agroeco.org/doc/miguel/>
- Altieri, M. y Clara I. Nicholls. 2004. Sistema agroecológico rápido de evaluación de calidad del suelo y salud de cultivos en el agroecosistema de café. Universidad de Berkeley, California, 12 p.
- Altieri, M.A. y Clara I. Nicholls. 2004. Una base agroecológica para el diseño de sistemas diversificados de cultivo en el Trópico. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica) No. 73:8-20
- Altieri, M.A. 2008. Las Pequeñas Fincas como un activo ecológico planetario. [En línea] octubre 2008. Disponible en: <http://www.agroecologia.es/node?page=1>. [Consulta: 17 febrero 2009]

- Araya, B., A. 2005. Diversidad florística de la regeneración natural en Finca Las Chorreras, Heredia, Costa Rica. Memoria de Práctica Dirigida sometida a consideración de la Comisión de Trabajos Finales de Graduación para optar por el grado de Licenciatura. Heredia, Costa Rica
- Carazana Quiceno, J.A. 2002. La biodiversidad ecológica de Colombia. [en línea] Julio 2002. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos12/ladivbio/ladivbio.shtml#MEDICION>. [Consulta: noviembre 2002].
- Carroll, C.R.; Vandermeer, J.H. & Rosset, P. 1990. Agroecology. McGraw Hill Publishing Company, New York.
- Casimiro, J. A. 2007. Con la familia en la finca agroecológica. La Habana. Editorial CUBASOLAR. 28p.
- Castro Ruz, Fidel. 1992. Mensaje a la conferencia de la ONU sobre medio Ambiente y Desarrollo. (Granma). 14 de junio
- Clawson, L. D. 1985. Harvest Security and intraspecific Diversity intraditional tropical Agriculture Econ. Bot. 39:56-57
- Cotino, Y.E. 2009. Las fincas integradas son más productivas, más eficientes desde el punto de vista energético y muestran un mejor manejo de nutrientes.
- Chapin, F.S. Zavaleta, E; Eviner, Vt. 2000 Consequences of changing biodiversity. Nature 405: 234-242.
- Diccionario ecológico. 2009. Perú. (En línea) disponible en: http://www.peruecologico.com.pe/glosario_s.htm (Consultado: 2009-03-08).
- Ederra, Alicia 1997. Botánica Ambiental Aplicada. Navarra. España. Edición EUNSA.
- FAO 1987. FAO in action. Indonesia tackles food crops losses. Finding best places for aquaculture. CERES (Roma), 20 (4): 32-34.
- Funes, F. 2005. Ganadería Ecológica. Avances y potencialidades en Cuba. Conferencia. En: Jornadas Iberoamericanas sobre Agricultura y Ganadería Sostenibles. CYTED. República Dominicana
- Funes, F. 2007. Alimentación, Medio Ambiente y Salud: integrando conceptos. III Simposio Internacional sobre ganadería agroecológica. Santi Spiritus. Cuba. 21 p.
- Funes, F. 2007. Los recursos Fito y Zoogenéticos y la Agroecología en Cuba. VII Taller internacional sobre recursos fitogenéticos. Santi Spiritus. Cuba. 13 p.

- Funes, Monzote. F. 2008. Farming like we're here to stay. The mixed farming alternative for Cuba. Holanda. 211 h. Tesis (en opción al grado de Doctor en Ciencias Agrícolas). Universidad de Wageningen.
- Funes, Monzote, F. 2009. Agrodesarrollo. Conferencia electrónica. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas. Cuba.
- Guirola, M.; Rodríguez, SL y García, H. Diagnóstico de un patio como Unidad de Producción Familiar. 53h Trabajo de Diploma.(en opción al título de Ingeniero Agrónomo) Facultad de Agronomía. Universidad de Matanzas.
- Galindo-Leal, C. 1999. Métodos cuantitativos para el manejo de la diversidad biológica. Programa de Investigación Tropical, Universidad de Stanford, 63 p.
- Gliessman, S.R. 1998. Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture. Ann Arbor Press, Michigan.
- Hernández, Y. 2008. Propuesta de tecnologías sostenibles para mejorar la producción en la unidad lechera "Monticelo". 67h. Trabajo de Diploma (en opción al título de Ingeniero Agrónomo). Universidad de Matanzas.
- Holt-Jiménez, E. 2004. Evaluando la resiliencia ante el impacto del huracán Milch. Material sobre soporte magnético, 44p.
- Jardines, Sonia. 2006. Caracterización Ambiental de los pastizales naturales de Cuba. 204 h. Tesis (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Ambientales). Ministerio de Educación Superior.
- Krep, Ch.J. 2003. Programs for Ecological Methodology version 6.1.1. 2nd Edition University Of British Columbia. Vancouver. B.C. Canadá.
- Kolmans, E. 2003. Asesoría para el fortalecimiento metodológico en la implementación y el manejo de procesos "de Campesino a Campesino" en la ANAP. Conferencia ANAP Provincial de Cienfuegos, 35p.
- Labrador, Juana y Altieri, M.A. 1994. Manejo y Diseño de Sistemas Agrícolas Sustentables. Madrid Hoja Divulgadora 6-7/94. MAPA, 52 p.
- Lane, Patricia.1997. El Modelo Cubano de Desarrollo Sostenible. Seminario Internacional Medio Ambiente y Sociedad. Ciudad de La Habana.
- Lenia Robledo, consulta personal 9 de enero, 2009.Tema, Identificación de especies vegetales.
- León, Hermano y Alain, Hermano 1951. Flora de Cuba. Vol. I Historia natural del Colegio Lasalle. La Habana. Cuba.

- León, R. 2000. Propuesta de modificación de la vaquería “Monticelo” para uso productivo, docente e investigativo. Matanzas. 106 h. Tesis (en opción al Título Académico de Master en Ciencias Agrícolas). UMCC.
- Lobo, J. 1993. La base de la ecología. España. Edición Acción Divulgativa SL. 155 p
- Magurran, A. E. 1998. Ecological Diversity and Its Measurement. Princeton University Press, New Jersey. 179 pp.
- Martín, G.E. 2009. Conferencia electrónica Agrodesarrollo [en línea] Estación de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”. Matanzas. Cuba.
- Martín-Piera, F. 2000. Estimaciones prácticas de Biodiversidad utilizando taxones de alto rango en Insectos. Exploración de funciones predictivas basadas en la relación de riqueza a diferentes niveles de la Jerarquía Taxonómica (modelos 'RESTAR') [en línea] mayo 2009. Disponible en:<http://entomologia.rediris.es/pribes/FERMIN/Subproyecto1.html#.Dirección> [Consulta: mayo 18 2009]
- Martínez, F.Z. y Quirós, A. 1995. Biorregionalización sinecológica de plagas en la agricultura de Villa Clara. Universidad Pedagógica “Félix Varela”, 72 p.
- Martínez, F.Z. 2001. Impacto ecológico de la agricultura migratoria sobre algunos indicadores ambientales en un ecosistema de montaña. Las Villas. 97 h. Tesis (en opción al título de Master) Universidad Central “Marta Abreu” de Villa Clara.
- Martínez, F.Z. et al. 2002. Glosario de términos agroecológicos. 180 h. Trabajo de Diploma (en opción al título de Licenciado en Pedagogía). Universidad Pedagógica “Félix Varela” de Villa Clara.
- Martínez, F.Z. 2003. Glosario mínimo para Campesino a Campesino. Material sobre soporte magnético, 346 p.
- Mayor Lorán, J. 2009 Paguemos lo que nunca debimos consumir. Granma (CU) junio 5. :16.
- McCann, K. S. 2000. The diversity-stability debate. Nature 405: 228-233
- MINAGRI – GNAU, 2007 Lineamientos para los Subprogramas de la Agricultura Urbana para 2008 – 2010 y Sistema Evaluativo. La Habana, 121 p.
- Monzote, Marta 2000. Agricultura Orgánica. Paradigma del siglo XXI. Agricultura Orgánica. 6:1:7-10.
- Moreno. Claudia E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Programa latinoamericano de Ciencia y Tecnología para el desarrollo. ORCYT. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe. UNESCO.

- Moreno, C.E. y Halffter, Y.G. 2000. Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves. *Journal of Applied Ecology*. 37: 149-158.
- Núñez, M.A. 2008. La Agroecología en el Día de la Tierra [en línea] abril 2008. Disponible en: <http://www.agroeco.org/doc/migue/> [Consulta: abril 20 2008].
- Orihuela, J.M; Peña, L.O; Gutierrez, Wuendys; Burbano, M.C; Jeans, L.D. 2007. Diagnostico para el reconocimiento ambiental del patio integral escuela “La Joya “. UNAH. CEDAR. Habana Cuba. 54 p.
- Odum, E.P. 1986. *Ecología*: Ed Revolucionaria. 3era Ed. La Habana. Cuba. 639 p.
- Peña, H.; Díaz, J. A. y Martínez, Teresa. 1996. *Fruticultura Tropical*. T- I y II. Editorial “Félix Valera”. La Habana. Cuba
- Pret, J.N. 1994. *Regenerating agriculture*. Earthscan Publications Ltd. London. 320 p.
- Porcuna, J.; Arnau, J. y Jiménez, A. 2004 Un trío de moda. *Agricultura ecológica* [en línea] 2004. Disponible en: <http://www.microsoft.com/spanish/msm>. [Consulta: 17 de abril 2004].
- Reijntjes, C.B., Haverkort & Waters-Bayer, A. 1992 *Farming for the future*. Macmillan Press Ltd. London.
- Roig, J.T. 1969. *Diccionario Botánico de nombres vulgares cubanos*. T-I. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
- Romero, Isarah 2008. *Agricultura sostenible*. [En línea] 2009 Disponible en: www.agroweb.cu [Consulta: mayo 17 2009].
- Rosset, P.M. 1994. *Cuba una transformación a nivel nacional hacia la agricultura orgánica*. Curso de Agricultura Orgánica. La Habana, 1994
- Rosset, P.M.; Bourque, M. 2001. *Introducción. Lecciones de la exportación cubana*.
- Rosset, P.M. 2002. *Agricultura alternativa durante la crisis cubana*. [En línea] junio 2009. Disponible en: www.foodfirst.org/node/1121 - 38k [Consulta: junio 4 2009]
- Sarandón, S.; Sarandón, R. 1997. Aplicación del enfoque agroecológico a sistemas de producción extensivos. *Agroecología y Desarrollo (Chile)* No 10,
- Scatena, F. 2001. El bosque neotropical desde una Perspectiva Jerárquica. *Ecología y Conservación de bosques Neotropicales*. LUR. Págs. 23-41
- Socorro, A. R. s.a. *Biodiversidad, recursos genéticos y agricultura alternativa*. Capítulo VI. Disponible en: http://www.geocities.com/arsocorro/agricola/capituloVI_biodiversidad.htm

[Consulta: 25 marzo 2009].

Socorro, A. R. 2002. Curso Básico de Extensión Agraria para profesionales del MINAZ, Cienfuegos. 45 p.

Tilman, D. & Downing, D. 1994. Biodiversity and Stability in grasslands. *Nature*. 366, 363- 365.

UNIC 2009. Resumen de la conferencia de Jorge Riechmann en la UNIA: Elementos para una teoría de la racionalidad ecológica. Disponible en: [http://agroecologia.es/articulos/resumen de la conferencia de Jorge Riechmann](http://agroecologia.es/articulos/resumen%20de%20la%20conferencia%20de%20Jorge%20Riechmann)

[Consulta: 22 marzo 2009]

Vandermeer, J.; Judith Carney; Ivette Perfecto; P. Gespar and P. Rosset.

1994. Cuban and dilemma of Modern Agriculture *American Journal of Alternative Agriculture* 9(3) : 3-8.

Vandermeer, J. 1995. The ecological basis of alternative agriculture. *Annual Review of Ecological Systems*, 26 : 201-224.

Vegón , M; Harpe, J.L; Townsed, C.R, 1999. *Ecología, Individuos, Poblaciones y Comunidades*. 3edición. Ediciones. Omega S.A. Barcelona. España. 1148p.

Wilsey, B. J y Potvin, C. 2000. Biodiversity and ecosystem functioning: importante of species evenness in an old field. *Ecology* 81: 887- 892.

Wilson, E. 2000. El peligro de una nueva extinción. *El Correo de la UNESCO (París)* :22-23, mayo.

Zelada, E. 2002. Cercas vivas. Primer curso internacional sobre sistemas agroforestales en Campeche, México. Agosto de 2002. Memoria digital del CATIE, Costa Rica. 24 pp.