



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

**LA AGROECOLOGÍA COMO PROPUESTA DE MODELO
DE PRODUCCIÓN APLICADO AL CULTIVO DE CHILE
HABANERO EN PETO, YUCATÁN**

José Tamayo Manrique¹, Enrique Martínez y Ojeda²,
Gustavo Monforte Méndez³, Alfonso Munguía Gil⁴ y Alfredo Ruiz Martínez⁵

**Agroecology as proposed model applied to the habanero pepper
growing crop in Peto, Yucatán**

ABSTRACT

At present the intensive agriculture is carried out for the majority of countries, using conventional or industrial technology, in order to maximize agricultural production and consequently to get good earns in monocultures, without taking in account the negative effects of this practice over the environment and society.

The industrial technology is applied in intensive agriculture in order to increase production, this type of agribusiness is applied also in the culture of havanan chili in the municipality of Peto, Yucatan. This practice has carried out negative consequences to the regional economy as well as to the farmers and to the local environment. These problems where detected in a forum organized for the farmers of Peto.

Due to the negative effects of the conventional technology used in the cultivation of havanan chili, it is recommended the application of organic agriculture in Peto, as well as in others municipalities of Yucatan, with the aim of farming in harmony with the environment; to pull down the high cost of conventional technology as well as the dependence of external inputs, in order to get a production without toxic substances. On the other hand, with these practices we are looking for other alternatives in order to improve the standards of living of poor Peto's farmers.

RESUMEN

En la actualidad la agricultura intensiva es practicada en la mayoría de los países empleando tecnología moderna, convencional o industrial, para maximizar la producción agrícola y las ganancias de los monocultivos, sin tomar en cuenta los efectos negativos al ambiente y a la sociedad.

Ahora bien, la tecnología convencional, moderna o industrial es aplicada en la agricultura intensiva con miras a aumentar la producción; se aplica al cultivo del chile habanero en el municipio de Peto, Yucatán y ha traído consecuencias negativas tanto para la economía y la salud de los productores como para el ambiente y la producción; esta problemática fue detectada al realizar un foro con pequeños y medianos productores del municipio de Peto.

¹ josema.manrique@hotmail.com Instituto Tecnológico de Oaxaca.

² emartyojeda@gmail.com Instituto Tecnológico de Oaxaca.

³ gustavo.monforte@hotmail.com Instituto Tecnológico de Mérida.

⁴ muga5610@gmail.com Instituto Tecnológico de Mérida.

⁵ rmalfred@prodigy.net.mx Instituto Tecnológico de Oaxaca.

Ante los efectos negativos derivados de la tecnología convencional, se plantea como opción en el presente ensayo la aplicación de la agroecología en el cultivo del chile habanero en Peto y otros municipios de Yucatán; esto con el fin de producir en armonía con el medio ambiente, abatir los altos costos de tecnología convencional, así como acabar con la dependencia de insumos externos para así lograr una producción libre de sustancias tóxicas y, socialmente mejorando las ganancias de los campesinos, las cuales se ven mermadas por los precios altos de los insumos agrícolas.

Palabras claves: tecnología convencional, Agroecología, chile habanero, producción, cultivo.

ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

A nivel mundial, la agricultura intensiva es la más empleada en la producción agrícola. Este tipo de agricultura utiliza tecnología moderna, convencional o industrial (Valle, 2008). Entre algunos ejemplos de insumos que se aplican en ella están los siguientes:

- Pesticidas, fertilizantes, herbicidas.
- Maquinaria agrícola.
- Estructuras como invernaderos, casa sombra.
- Sistemas de riego o fertirrigación
- Mejoramiento genético.

La aplicación de esta tecnología tiene como fin maximizar la producción agrícola, así como las ganancias derivadas de los monocultivos, sin tomar en cuenta las externalidades relacionadas con los aspectos medioambientales y sociales (Vázquez, 2008).

Entre dichas externalidades se encuentran las siguientes:

- Agotamiento de los suelos (UNESCO, 2000).
- Manifestación y resistencia de plagas (Vázquez, 2008).
- Contaminación de las aguas subterráneas que incluso han provocado graves problemas ambientales y de salud pública, debidos mayormente al aumento del uso de pesticidas. (Allen, 2003).
- Reducción de la diversidad biológica y una mala gestión del agua de riego (World Bank, 2008).
- Envenenamiento por pesticidas (Pretty, 1991).
- Cada año mueren a nivel mundial 355,000 personas por intoxicación con plaguicidas. Se calcula que en el mundo, del 15% al 35% del total del agua extraída para la agricultura de riego no tiene un uso sostenible, porque excede el suministro renovable es decir, las tasas de reposición de los acuíferos están por debajo de las que se necesitan para mantener los ecosistemas viables (World Bank, 2008).

A nivel nacional la tecnificación de la agricultura tuvo inicio en el sexenio de Ávila Camacho (1940 – 1946), durante el cual se propuso un desarrollo tecnológico buscando mecanismos que incrementaran la producción agrícola (Pichardo, 2006). Esta tecnificación se extendió a lo largo de toda la república mexicana a través de paquetes tecnológicos, los cuales se conformaron de semillas mejoradas, acompañadas de insumos como fertilizantes y pesticidas (González, 2008); estos paquetes tecnológicos se han modernizado para seguir aplicándose en la actualidad.

Ahora bien, la tecnología convencional, moderna o industrial es aplicada en la agricultura intensiva con miras a aumentar la producción; se aplica al cultivo del chile habanero en el municipio de Peto, Yucatán y ha traído consecuencias negativas tanto para la economía de los productores como para el ambiente y la producción; esto indicado por Ramírez “et al”, Dzib “et al” y Avilés “et al” (2005) en estudios referentes al cultivo de chile habanero en Yucatán.

Esta situación lleva a una producción agrícola insustentable, sobre todo por la aplicación de los agroquímicos, lo cual es claro ejemplo de los efectos que ocasiona el uso de la tecnología convencional (Suaza, 2010).

Dicha problemática se evidenció asimismo al realizar un foro con pequeños y medianos productores del municipio de Peto, quienes externaron lo siguiente en relación al cultivo en modo convencional:

- Contaminación del agua; ésta es más salada ocasionando el deterioro del suelo; circunstancias que dificultan el cultivar.
- Aumento de resistencia de la plagas.
- Altos costos de producción y disminución de la misma.
- Cambios en el clima.
- Migración de jóvenes de su municipio, produciéndose el abandono del campo.

Ante estos efectos negativos nace la necesidad de un cambio de paradigma productivo, dejar la agricultura convencional y la dependencia de insumos externo contaminantes, para retomar prácticas tradicionales de cultivo sustentables, por lo que nace la propuesta de un cultivo agroecológico aplicado al chile habanero.

Agroecología.

La agroecología tiene sus raíces en las ciencias agrícolas, en el movimiento del medio ambiente, en la ecología (en particular en la explosión de investigaciones sobre los ecosistemas tropicales), en el análisis de agroecosistemas indígenas y en los estudios sobre el desarrollo rural (Hetch, 2002). Su desarrollo fue iniciado por Klages, quien sugirió se tomaran en cuenta los factores fisiológicos y agronómicos que influían en la distribución y adaptación de las especies de cultivos para comprender la compleja relación existente entre una planta de cultivo y su ambiente. Más adelante se incluyeron en ella factores históricos, tecnológicos y socioeconómicos que determinaban qué cultivos podían producirse en una región dada y en qué cantidad (Restrepo, Ángel, Diego y Prager, 2000). Otros investigadores que contribuyeron a la agroecología son “Hernández (1997), Altieri (1985), Long (1992), Alcorn (1993), Thrupp (1983) y Bartra (1998); todos ellos sumaron los conocimientos ancestrales de los campesinos a la agroecología, estos conocimientos son un bagaje amplio, además de ser sustentables e importantes para su práctica“(González, 2008).

La práctica agroecológica, de acuerdo con Griffon (2008), se fundamenta en la interpretación de un conjunto de principios que representan el verdadero corazón de esta ciencia, los cuales son:

- Diversificar el agroecosistema.
- Adaptarse a las condiciones locales.
- Balancear el flujo de nutrientes y energía.
- Conservar los recursos.
- Incrementar las relaciones sinérgicas.
- Manejar holísticamente el sistema.

Estas prácticas se aplican a los objetos de su estudio, los agroecosistemas. Los agroecosistemas son ecosistemas en los que el ser humano ha ejercido una intencionada selectividad sobre la composición de los organismos vivos (FAO., 2003). Los agroecosistemas de acuerdo con Altieri (2002) contienen poblaciones humanas y dimensiones tanto económicas como ambientales y se diferencian de los ecosistemas no gestionados en que están alterados intencionadamente, y a menudo manejados intensivamente, esto con el fin de proporcionar alimentos, fibra y otros productos. Dichos agroecosistemas son diferentes en cada región, tienen una configuración única, que es el resultado de las variaciones locales en el clima, el suelo, las relaciones económicas, la estructura social y la historia. En el Cuadro 1 se detallan las determinantes que definen un agroecosistema en cada región.

Cuadro 1. Determinantes de los agroecosistemas que influyen en la agricultura de cada región.

Tipos de determinantes.	
Físicos. Radiación. Temperatura Lluvia, suministro de agua (humedad, presión)	Modelos de cultivos. Rotación de cultivo.
Condiciones del suelo. Declive, Disponibilidad de la tierra.	Socioeconómicos. Densidad de población, Organización social. Economía (precios, mercados, capital y disponibilidad de crédito), Asesorías técnicas, Herramientas de cultivo. Grado de comercialización, Disponibilidad de mano de obra.
Biológicos. Plagas de insectos y enemigos naturales, Comunidades de malezas, Enfermedades de plantas y animales, Biota del suelo, Entorno de vegetación natural, Eficiencia de fotosíntesis.	Culturales. Conocimientos tradicionales. Creencias, ideologías, división sexual del trabajo, hechos históricos.

Fuente: Agroecología científicas para una agricultura sustentable, Altieri, 2002.

La agroecología al estudiar los agroecosistemas los analiza desde una estrategia múltiple, la cual de acuerdo con Martínez (2004) abarca tres aspectos:

- 1) Ecológico: analiza los agroecosistemas, considerando la sociedad como un subsistema coextensivo con el agroecosistema explotado, cuya madurez se ve reducida y la sucesión frenada en alguna medida; entre sus características sobresalen:
 - Estabilidad de la dinámica ambiental en el tiempo necesario para lograr una producción, basada en la combinación del ecosistema y agroecosistema, potenciación de las funciones y manejo adecuado del ecosistema, reducción de la contaminación, contribuyendo al aporte que la economía y la sociedad realizan.
 - Funciones de los agroecosistemas: procesos endógenos que contribuyen a potenciar la productividad del sistema, su estabilidad y autorregulación, éstos son el reciclado de nutrientes, mejora del ambiente, captación de agua, equilibrio biológico, control de erosión.
 - Biodiversidad: potencia las funciones de agroecosistemas y estabilidad del sistema. La agroecología optimiza el sistema agrícola, sólo con la diversificación del ecosistema captura la potencialidad del agroecosistema con el mínimo aporte exógeno.

2) Social: en el análisis del agroecosistema, desempeña un papel central la percepción e interpretación sobre los seres humanos (lenguajes populares o científicos), esto es han hecho de su relación con el ambiente es decir, las ideas sobre la naturaleza resultan esenciales desde el enfoque agroecológico. Entre sus características sobresalen:

- Autosuficiencia alimentaria: hace más independiente al productor tradicional de las oscilaciones del mercado, facilita reajustarse, sin daños para la familia; negocia el excedente obtenido, en condiciones ventajosas y contribuye a su autonomía.
- Autonomía e independencia: propicia procesos democráticos, decisiones colectivas, estimula y fortalece la cultura local, organizaciones que faciliten, protejan la producción y comercialización de sus productos, créditos y otros servicios en condiciones justas y la negociación con otras organizaciones y fuerzas sociales.
- Desarrollo endógeno y local: comprende el enriquecimiento cultural, la activación de mecanismos de autoestima e innovación, el desarrollo de mercados locales que garanticen la estabilidad de los sistemas productivos y reduzcan la dependencia exterior de las comunidades, regiones e inclusive países.

3) Económico: la Agroecología analiza el agroecosistema sin obviar lo económico pero incorporándole sus características físico-biológicas es decir, su dimensión de economía natural. Sus particulares son:

- Rendimiento sustentable: estabilidad de productos y servicios que genera el sistema en el tiempo, para satisfacción de las necesidades humanas sin dañar el ambiente.
- Viabilidad económica: posibilidad del sistema de generar ingresos superiores a los gastos sin comprometer las bases productivas del ecosistema.
- Dependencia del agroecosistema local: uso de insumos del predio debido a la acción humana, desarrollo de potencialidades del proceso natural benéfico y producido, incluye la fuerza de trabajo.
- Equidad: es el bienestar social de la familia rural, del derecho de acceso a los medios de producción, la oportunidad de participación en las decisiones, el respeto a las culturas indígenas, la participación de la mujer en el desarrollo y reconocimiento de derechos, restablecer la equidad entre el campo y ciudad.
- Esta estrategia múltiple de la agroecología, pone de base a la biodiversidad para potenciar las funciones agroecosistémicas y el proceso endógeno del sistema que contribuyen a su productividad, estabilidad y autorregulación. Para ello, la Agroecología acerca a los diferentes actores que participan en la generación de tecnologías y conocimientos, siendo la participación de los agricultores es parte esencial de la investigación agroecológica.

Experiencias agroecológicas aplicadas al chile habanero en otras regiones.

La Producción agrícola libre de químicos es actualmente una actividad importante dentro del comercio mundial, debido a su constante crecimiento este sector puede llegar a constituir en mediano y largo plazo una fuente de ingresos para las familias de los pequeños y medianos productores, así como una fuente de empleo para el área rural. Por lo que resulta una opción alternativa de suma importancia ante el desgaste del modelo de producción convencional. En lo que se refiere al cultivo del chile habanero ecológico, se han hecho investigaciones agroecológicas con resultados positivos, las cuales acontecieron en el Estado de Tabasco (Poot, 2004) y en Guatemala (Vifinex, 2003).

La experiencia de Guatemala procedió de los objetivos de diversificar producción, generar divisas, empleos y el desarrollo en las áreas rurales. A través de la tecnología agroecológica que emplearon para las fases de semillero, trasplante y riego, obtuvieron de rendimiento aproximadamente de 1.5 a 2 libras por planta; en el Cuadro 2 se plasma a detalle dicha tecnología utilizada.

Cuadro 2. Tecnología agroecológica empleada en el cultivo de chile habanero en la experiencia Guatemala.

Modo de producción	Fase semillero	Fase de trasplante	Fase de riego
Agroecológico	Abono orgánico, caldo botánico de nim, linaza y agua, agua de ceniza y cal.	Chapeo, caldo botánico de nim, linaza y agua. Agua de ceniza y cal. Asociar con otros cultivos. Biofertilizante	Aspersión, goteo, manual

Fuente: Elaboración propia con información VIFINEX, 2003.

Como se constata en el cuadro anterior, la agroecología emplea técnicas de desmonte y de riego tradicional o moderno, así como recursos biológicos como el abono.

Con relación al manejo fitosanitario, en el Cuadro 3 se detallan los medios empleados para ello en la experiencia de Guatemala, recordando que dicho control es de suma importancia para la supervivencia del cultivo del chile habanero.

Modo de producción.	Manejo fitosanitario.			
	Mosquita blanca	Barrenillo	Araña roja	Pulgón verde
Agrícola	Solución de leche de bovino con chile, Sembrar barrera de maíz en el área de cultivos.	Caldo botánico de: ajo, tabaco y agua. <i>Beauveria bassiana</i> , Sembrar cercos vivos de piñón.	Cola de caballo (<i>Equisetum arvense</i>) Jabón potásico. <i>Phytoseiulus persimilis</i>	Cola de caballo (<i>Equisetum arvense</i>).

Fuente: Elaboración propia con información de ECAO, 2003; López y Llorente, 2009.

Como se puede observar la agroecología se basa en caldos orgánicos y control biológico, respetando la sustentabilidad del agroecosistema y no restando inocuidad al cultivo. Lo empleado en el caso de Guatemala deriva en una producción sustentable, respetando lo propuesto por la agroecología.

En el caso de la experiencia Tabasco, pequeños productores de comunidades rurales del Municipio de Tacotalpa, comenzaron a utilizar la agroecología en el cultivo de chile habanero a raíz del estudio que en el 2004 realizara Poot, con el afán de buscar un modo de producción alternativo que esté en armonía con el ambiente y disminuya los costos elevados de producción, derivados de los insumos tecnológicos convencionales. Los productores aplicaron tecnología agroecológica al manejo de plagas del chile habanero, utilizando barreras vivas y trampas adhesivas de color amarillo; esta tecnología los costos de producción a menos del 50 por ciento, hubo un gran abatimiento de las poblaciones de insectos plaga, así como en la reducción del uso excesivo de insecticidas hasta la nula aplicación de estos químicos. De igual manera se obtuvieron rendimientos de un kilogramo de fruto fresco por planta durante la primera floración, lo cual es un rendimiento de 16 y 17 toneladas por hectárea, esto contra los bajos rendimientos que, regularmente, oscilan alrededor de las 12 toneladas en el sistema tradicional con manejo de agroquímicos. En lo que respecta a los costos de producción del chile habanero agroecológico, éstos ascienden a 5 mil pesos, en casos donde los productores compran plántulas pregerminadas en charolas de plástico; sin embargo el costo es menor si los agricultores realizan sus almácigos de chile. En contraste los costos de producción del chile habanero con agroquímicos pueden ascender a más de 15 mil pesos por hectárea. En cuestiones ecológicas se logró la protección de la biodiversidad; tecnología libre de agroquímicos que afecten el agua, la tierra, el aire, la flora y la fauna. En el aspecto social se logró una vinculación de estudiantes-investigadores con el manejo agroecológico, así como el interés de los productores en aplicar la agroecología en el cultivo del habanero para una producción sustentable.

METODOLOGÍA

El presente trabajo se baso en el análisis comparativo entre las unidades productivas de chile habanero del municipio de Peto, Yucatán. Dicho municipio se eligió por ser el de mas producción en el 2009, esto de acuerdo a datos de la SIAP (2010). Referente a los casos a comparar, la selección se baso en la siguiente clasificación de la fundación produce (2010).

- **Baja Tecnología.** Producen 5 Ton/Ha o menos, producen bajo temporal y usan eventualmente riego de auxilio, no controlan sus malezas y no aplican fertilizantes. En este nivel se encuentra el 50% de los productores.
- **Tecnología Media.** Obtienen entre 5 a 15 Ton/ha, estos aplican fertilizantes, riegan principalmente en periodos críticos y tienen control de malezas. En este nivel se encuentra el 30% de los productores.
- **Tecnología Media-Alta.** Son los que tienen producción mayor de 15 y hasta 40 Ton/Ha, procuran proporcionar riego, mantienen limpias las parcelas, realizan podas de limpieza y tienen control de plagas. En este nivel se encuentra el 20% de los productores.

Se eligieron de tecnología media-alta, para ambas modalidades de cultivo. La manera de recabar la información, se baso en entrevistas y cuestionario cualitativo.

DESARROLLO DE LOS RESULTADOS

Los casos seleccionados para el modo no agroecológico fueron 3, la unidad productiva del Sr. David Kumul, la del Sr. Roque Aban y la de la Sra. Reina Caamal. Las 3 con media tecnología.

En los 3 casos se detecto altos costos por insumos, llevando a una dependencia de productos externos. Este problema acorta el margen de ganancias de los productores. Otro problema detectado fue los apoyos públicos, los cuales no llegan completos o se los llevan la gente con influencia, relatan los productores. Se abordó el tema sobre capacitación en el cultivo afirmando los 3 que han tenido poca capacitación y asesoría. Afirmando que lo que saben es por experiencia propia.

Referente a las ganancias que obtienen, afirman que es variable todo está en cuestión del precio del kg, el cual varía de acuerdo a la demanda. En algunos casos acaban vendiendo su producción a los intermediarios, perdiendo de esta manera su ganancia, debido al precio bajo que aquellos pagan por el kg.

Por último se les cuestiono si cambiarían su manera de producir por el modo agroecológico, a lo cual los 3 respondieron que no siente atracción hacia ella, o deseos de aplicar por el motivo siguiente; según ellos son costosos, y no abate todas las plagas. Ellos están a gusto con su modo de cultivo afirmando que es mejor para aumentar producción y prevenir plagas. Aunque el Sr. Roque Aban, esta consiente que su modo de cultivo al usar insecticidas contamina.

Ahora bien, en el caso de los agroecológicos se seleccionaron igual 3 casos, el del Sr. Federico May, el Sr. Abelardo Navarrete y el Sr. Paolo Xiu. El caso del Sr Federico May, resulto una mezcla de orgánico y agroecológico y con una dependencia a insumos externos de origen orgánico, lo cual se vio reflejado en la compra de polvo de pescado del cual obtiene fosforo para las plantas, pero este es demasiado costoso y algo escaso. En los casos del Sr Abelardo Navarrete y el Sr. Paolo Xiu no se utiliza insumos orgánicos, ni agroquímicos con esto se ahorra hasta un 50% en los costos de producción, afirman ellos. Para combatir plagas, fertilizar, o eliminar maleza, utilizan técnicas manuales, asociación de cultivos, barreras naturales o preparados orgánicos elaborados por ellos. En el caso del Sr Federico May, emplean asociación de cultivos y barreras biológicas.

Referente a la capacitación, se detecto en el caso del Sr Navarrete y el Sr Xiu que tienen conocimientos agrícolas, al tener licenciatura de esa área. Y su cambio hacia el modo agroecológico fue por no seguir contaminando. En el caso del Sr. Federico May, este llevo una capacitación para el modo orgánico-agroecológico y de igual manera ha sido autodidacta. Tocando el tema de apoyos públicos, no son de solicitarlos.

Cuando se hablo de las vías de comercialización, se evidencio que no hay trato con intermediarios, los 3 tienen un mercado al cual van dirigido su producción de habanero. El caso del Sr. May y el Sr. Navarrete es el mercado internacional, al cual destinan habanero en polvo y la producción natural al nacional. En contraste el Sr Xiu lo emplea para comercio justo, incluyéndolo en despensas. Con esto llegan a tener mercados ya establecidos.

CONCLUSIÓN

Concluyendo se evidenció ventaja en lo referente a costos de producción, saliendo favorecido el modo agroecológico, de igual manera se detecto mayor capacitación del lado de los productores agroecológicos, así como mayor definición en las vías de comercialización hacia donde dirigen su producción o productos transformados, eliminando así el intermediarismo. La resistencia de cambio de los no agroecológicos es muy elevada, para lograr un cambio en su manera, se necesita sensibilización y mostrar las bondades de cultivar mediante la agroecología, resaltando no solo la parte ambiental, sino también la parte económica y productiva. El cambio beneficiaría a los campesinos que recibirían ingresos justos por su trabajo; de igual manera el consumidor obtendría beneficio al recibir un alimento sano de calidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

1. Avilés, W.; Ramírez, J.; Dzib, R.; Leyva, C.; Islas, I. & Canche, E. (2005). Estudio estratégico de la cadena agroindustrial: chile habanero. En *Síntesis de oportunidades e información estratégica para fijar prioridades de investigación y transferencia de tecnología en el chile habanero Capsicum chinense Jacq.* INIFAP, Fundación Produce. Mérida, Yucatán, México.
2. Dzib, R.; Pereyda, G.; Escalante, E.; Alejo, C. & Gutiérrez, A. (2005). Estudio estratégico de la cadena agroindustrial del chile habanero. En *Caracterización de la cadena agroindustrial del chile habanero y las relevancias de la demanda tecnológicas.* INIFAP, Fundación Produce. Mérida, Yucatán
3. Equipo de Consultoría en Agricultura Orgánica (ECAO). (2003). *Manual de producción del chile habanero orgánico.* Guatemala.
4. Fundación Produce (2011). *Agenda de Innovación Tecnológica.* Fundación Produce. Mérida, Yucatán, México
5. González, M. (2008). Agroecología, saberes campesinos y agricultura como forma de vida. México: Chapingo.
6. López, D. & Llorente, M. (2009). *La agroecología hacia un nuevo modelo agrario.* España: Ecológica en acción.
7. Pichardo, B. (2006). *La revolución verde en México. Agraria*, 4, pp. 40-68.
8. Poot, J. (2004). *Ecología y manejo de plagas en comunidades de Tabasco.* Ciencia y tecnología, pp. 15-20. México.
9. Pretty, J. (1991). *Regenerating Agriculture: Policies and Practice for Sustainability and Self-reliance.* Washington..
10. Ramírez, B.; Ramírez, G.; Juárez, J. & Cesin, A. (2007). *Tecnología e implementos agrícolas: estudio longitudinal en una región campesina de Puebla, México.* Revista de geografía agrícola, pág. 57-70.
11. VINIFEX. (2003). *Manual producción ecológica con énfasis en cultivos tropicales.* Guatemala.

Páginas web.

1. Allen, D. (3 de octubre de 2003). *Comiendo combustibles fósiles.* Recuperado el 2 de Septiembre de 2010, de <http://www.crisisenergetica.org/staticpages/index.php?page=20040706185428361#nota5>.
2. Altieri, M. (2002). *El Agroecosistema: Determinantes, Recursos, Procesos, y Sustentabilidad.* Recuperado el 9 de 10 de 2010, de en http://www.buitrago.com.ve/Gustavo/descargas/agroecologia_primeraparte.pdf.

3. FAO. (2003). *La tenencia de la tierra en el contexto de las actividades agrícolas, pastorales y forestales*. Recuperado el 15 de 09 de 2010, de <http://www.fao.org/DOCREP/005/X2038S/x2038s0b.htm>.
4. Griffon, D. (2008). *Principios de Agroecología*. Recuperado el 30 de 09 de 2010, de <http://www.una.edu.ni/~cuadra/Respaldo/MSc%20Agroecologia/Documentos%20Econ%20Ecol/flujo%20energia%20agroecosis.pdf>
5. Hetch, S. (2002). *La evolución del pensamiento agroecológico*. Recuperado el 12 de 11 de 2010, de Agroecología bases científicas para una agricultura sustentable.: http://www.buitrago.com.ve/Gustavo/descargas/agroecologia_primeraparte.pdf12
6. Martínez, R. (2004). *Atributos agroecológicos de sustentabilidad: manejo comparativo indígena y convencional*. Recuperado el 11 de 04 de 2011, de http://www.yorku.ca/hdrnet/images/uploaded/Martinez_Castillo_Roger.pdf.
7. Restrepo, J.; Ángel, S.; Diego, I. & Prager, M. (2000). *Agroecología*. Recuperado el 11 de 09 de 2010, de <http://www.cedaf.org.do/CENTRODOC/EBOOK/AGROECOLOGIA.PDF>.
8. Suaza, S. (2010). *De la agricultura convencional a la ecológica*. Consultado en Junio 19, 2010 en <http://agroecologiatropical.wikispaces.com/file/view/De+la+agricultura+convencional+a+la+ecol%C3%B3gicapdf.pdf>.
9. UNESCO. (2000). *Glosario*. Recuperado el 8 de 09 de 2010, de <http://www.unesco.org/mab/doc/ekocd/spanish/glossary.html>
10. Valle, G. (2008). *Crisis ecológica de la agricultura moderna o convencional*. . Consultado en Mayo 10, 2011 en www.una.edu.ni/.../Crisis%20ecol%C3%B3gica%20de%20la%20agricultura%20convencional
11. Vázquez, L. (2008). *Preguntas y respuestas sobre agricultura sostenible, 2008. Una contribución a la transformación de los sistemas agrícolas sobre bases agroecológicas*. Recuperado el 5 de Septiembre de 2010, de Instituto de Investigación de Sanidad Vegetal: http://www.inisav.cu/publicaciones/otras_
12. World Bank . (2008). *La Agricultura y el Medio Ambiente*. Recuperado el 08 de 10 de 2010, de http://siteresources.worldbank.org/INTWDR2008/Resources/2795087-1191440805557/4249101-1197050010958/04_ambiente.pdf_

***(Artículo recibido el 15 de marzo del 2012 y aceptado para su publicación el día 20 de febrero de 2013)**