

Universidad de Matanzas “ Camilo Cienfuegos”

Facultad de Agronomía.

Departamento Agricultura.

Monografía.

Título. Consideraciones generales acerca de la racionalidad económica de técnicas de Agricultura Sostenible.

Autores: MSc: Emerita Martha González Pérez.

: Ing: Mario Teseiro Plá.

INTRODUCCION

Utilícese toda la ciencia necesaria para un desarrollo sostenido sin contaminación.

Páguese la deuda ecológica y no la deuda externa. Desaparezca el hambre y no el hombre.

Fidel Castro.

La introducción de técnicas de agricultura sostenible en las condiciones actuales de la agricultura cubana, , constituye un serio esfuerzo para superar los obstáculos que tanto desde el punto de vista productivo, como técnico y económico, impiden el cumplimiento de los objetivos trazados para este sector por el Estado Cubano.

La sustitución total o parcial de las tecnologías empleadas por la agricultura altamente industrializada e intensiva, por otras que respondan a las necesidades territoriales de producción de alimentos y que se fundamenten en menores consumos de recursos exógenos, disminución de los costos financieros y energéticos, minoración de las agresiones ambientales y elevación de las productividades parciales de los factores de producción, entre otras ventajas, es un reto que deben enfrentar los técnicos y dirigentes de la agricultura, si quieren realmente satisfacer los

requerimientos de las masas trabajadoras, contribuir a la sustitución de importaciones y mantener los logros alcanzados en el período revolucionario.

La experiencia obtenida en distintos países, incluida Cuba, demuestra, que a pesar de que la introducción de las técnicas de agricultura sostenible, pueden en los primeros años, producir una merma de los rendimientos del orden de un 10 a un 20%, la disminución de los costos de producción es mucho mayor aún en lo general, con los efectos beneficiosos colaterales que traen aparejado el menor gasto energético, menos erogaciones de divisas y decrecimiento de los costos ambientales. Esto se traduce en un aumento en la rentabilidad y de las propiedades parciales de algunos insumos básicos y en el incremento de la autosuficiencia alimentaria.. Se debe establecer el empleo más racional y efectivo de estas técnicas de manera tal que se utilicen donde produzcan el máximo beneficio. Esto aunque parezca obvio debe recalcar, teniendo en cuenta la disminución de los rendimientos que producen algunas de estas, y por otra parte la necesidad de productos del agro a que se enfrenta el país.

En la actualidad pueden encontrarse numerosos criterios coincidentes en lo que respecta a que hay que investigar nuevas estrategias de desarrollo agrícola con vistas a asegurar una producción estable de alimentos, a costos mínimos y que sea consecuente con la calidad ambiental.

La forma en que se ha desarrollado la agricultura en Cuba, en correspondencia con la política seguida por el Gobierno Revolucionario para la elevación de la eficiencia en el sector, posibilitó el surgimiento de una situación diferente en cuanto a la ayuda estatal, nivel de vida de los trabajadores del campo, acceso a la tierra, etc.; a la existente en otros países también subdesarrollados como el nuestro, aunque no puede negarse que en alguna medida, problemas que se presentan en estos se reflejan en la agricultura cubana o pueden reflejarse en un futuro, sin olvidar la situación de bloqueo en que nos encontramos.

Sobre este particular se indica que: "En 1991, Alfonso Ceballos, planteó que las bases tecnológicas, económicas, sociales y ecológicas sobre las cuales había funcionado el sector agropecuario en los últimos decenios había cambiado de manera radical e irreversible. Esa situación, decía, obligaba a la creación de un nuevo paradigma que explicase esa realidad, el cual debería tener como característica principal la integridad, lo tecnológico deberá acompañarse de lo ecológico, lo económico será tan importante como lo social, los rendimientos productivos

dependerán de la combinación de los factores empleados con base en consideraciones agroecológicas, y la calidad se sustentará en la calidad.

Retomar este enfoque de integridad propuesto por Cebreros se convierte en un punto de partida fundamental a la hora de pensar en el diseño de sistemas y políticas de investigación y transferencias de tecnología.

Chambers y Ghildyal (1993) nos dicen que: "Las nuevas tecnologías (sean estas biológicas o físicas) llevan impresas en ellas las condiciones en las cuales fueron generadas. Por eso, son adoptables en condiciones similares pero muy frecuentemente no lo son donde las condiciones son diferentes."

De lo anterior se puede deducir la importancia que reviste el estudiar las posibilidades de introducir las nuevas tecnologías en diversos ambientes y disímiles condiciones de desarrollo socioeconómico, a partir de un enfoque multidisciplinario, para evaluar con certeza las opciones más relevantes para las distintas regiones.

La configuración de la estructura organizativa de las unidades productivas de la agricultura cubana, y lo imperioso de que estas sean eficientes y competitivas, reclama también un enfoque integral, que abarque todos los factores incidentes en el desarrollo de estas empresas, sobre todo la sostenibilidad.

La comprobación de la racionalidad de estas técnicas permitiría contribuir al esclarecimiento de los procedimientos más integrales, y a la toma de las decisiones más adecuadas para lograr la consolidación del desarrollo rural sostenible.

Por último como colofón en esta Introducción resulta conveniente recordar lo expuesto por Altieri (1996): "En la medida que se definan los umbrales de empobrecimiento social y ecológico de un sistema, se podrá determinar un modelo de desarrollo que minimice la degradación de la base ecológica que mantiene la calidad de vida humana y la función de los ecosistemas como proveedores de servicios y de alimentos. Para lograr esto, los procesos de transformación biológica-inherente a la agricultura- desarrollo tecnológico y cambio institucional tiene que realizarse en armonía de manera que el desarrollo sostenible no empobrezca a un grupo mientras enriquece a otros, y no destruya la base ecológica que sostiene la productividad y la biodiversidad".

DESARROLLO

1. Agricultura Sostenible. Generalidades.

1.1. Necesidades de la Agricultura Sostenible.

Cada vez a nivel mundial aumentan los criterios acerca de la búsqueda de nuevas estrategias para desarrollar la producción agrícola con vistas a resolver los distintos problemas que afectan a la humanidad. Son muchos los autores que dan sus valoraciones sobre las causas que originan esta búsqueda.

En la mayoría de los países de América Latina, señala la FAO (1988), más de un 90% de los agricultores no cuentan de forma permanente y eficiente con los factores que convencionalmente se proponen para desarrollar la producción agropecuaria como los créditos, insumos, los equipos modernos, las garantías de precio y comercialización, considerando que por esta causa en estos países se debe generar innovaciones que efectivamente puedan ser adaptadas, dentro de las adversas condiciones ambientales y la escasez de recursos de capital que caracterizan a la mayoría de ellos. Añadió además, que los resultados de una experiencia realizada en condiciones adversas y escasas demostraron que con tecnologías apropiadas para obtener máxima productividad de los recursos existentes administrándolos de forma eficiente se pueden aumentar los ingresos con menos dependencias de recursos externos. Ella define que las innovaciones deben responder a las reales necesidades y posibilidades, que las mismas deben ser simples y de fácil aplicación y que deben tener un mínimo riesgo para buscar la mayor rentabilidad social, deben optimizar el uso de los recursos disponibles evitando en lo posible la utilización de recursos externos haciendo un uso racional de los recursos naturales para recuperar el equilibrio ecológico del agrosistema, proponiendo en otro artículo (Desarrollo rural #7)B, que las líneas que se investiguen deben ser capaces de reducir los costos unitarios de producción y aumentar los precios de ventas de los productos.

La FAO señala lo anterior, como una de las causas que conllevan a la búsqueda de innovaciones e investigaciones que respondan a la escasez de recursos, a la menor importación de recursos externos y a la vez el uso más racional de los recursos naturales para la protección del medio

ambiente. Esta valoración a nuestro juicio es válida para todos los países en vías de desarrollo y marca un aspecto importante en la necesidad de resolver esta problemática.

Otros autores como Edberg y Yablokov (1990) y Ehul y Spencer (1990), propusieron también la búsqueda de tecnologías ahorrativas de recursos basados en factores ecológicos, ya que consideran que una explotación intensiva de los recursos de la tierra conduce a su destrucción irreversible, sugiriendo que deben ser sostenibles y viables económicamente.

Es propuesto el desarrollo de nuevas vías, por Lacki (1991), al plantear que todos los países de América Latina, están enfrentados ante la necesidad de aumentar la producción conservando el ambiente, mejorando la calidad, disminuyendo los costos y mejorando los ingresos, valora además, que de las dos vías que tiene para modernizar y tecnificar la agricultura para hacerla más eficiente y competitiva, la primera incrementaría en tal grado los recursos que el estado destina al desarrollo agropecuario, que hace esto una hipótesis absolutamente insostenible, dentro de la actual crisis de los países, pero la segunda si sería realista, pues consiste en adoptar un modelo alternativo de desarrollo agropecuario menos dependiente de factores externos y escasos.

Otras de las cuestiones abordadas por Sean y Yurjevic (1993), reconocen que en el mundo los problemas de malnutrición afectan a más de un billón de personas, así como una fuerte presión demográfica existente. Altieri y Yurjervic (1996) plantean también estos problemas de malnutrición añadiendo que los mismos están presentes en mayoría de los países de América Latina con gran peso, producto de un alto crecimiento demográfico y una baja productividad agrícola. Señalando García (1996), que los países tropicales que pertenecen en su mayoría al tercer mundo son los que más están sufriendo lo planteado anteriormente, las desigualdades sociales y el deterioro del medio ambiente por lo que son los más vulnerables a los desafíos del futuro. Este autor considera que la humanidad en general se enfrenta a importantes desafíos dado por el agotamiento de la energía fósil sobre la cual se han desarrollado las tecnologías de todo tipo de la sociedad moderna proponiendo la necesidad de un desarrollo social conjuntamente con el económico, que permita a millones de personas garantizar sus necesidades de viviendas recreativas alimentarias, de viviendas y espirituales y a un fuerte deterioro del ambiente provocado por la actividad del hombre producto de los métodos que ha utilizado en los últimos ciento cincuenta años, él define a la agricultura en el centro de ese desafío por lo que el desarrollo agrícola futuro

requiere de un nuevo enfoque que permita suplir estas necesidades pero a su vez que los sistemas que se utilicen sean sostenibles, tanto desde el punto de vista productivo, ecológico y económico.

En el ámbito mundial según criterio de Altieri (1996) existe un consenso de establecer nuevas estrategias de desarrollo agrícola que asegure una producción estable de alimentos y que sea consecuente con la calidad ambiental para erradicar la pobreza y conservar y proteger el ambiente y los recursos naturales.

Todos estos autores, coinciden en los factores que conllevan a la búsqueda de nuevas vías para resolver los problemas de malnutrición, superpoblación, pobreza rural, conservación de los recursos naturales y disminución de los recursos externos y escasos en la mayoría de los países del tercer mundo, ya que la vía utilizada hasta el momento es insostenible dentro del actual crisis de estos países. Hecht (1991), planteó, que el impacto de los productos agroquímicos producidos por los modelos productivos de alto insumos, era sólo una de las interrogantes ambientales ya que se le añadía a las mismas el uso excesivo de los recursos energéticos y el alto costo que tienen estos modelos. Buttel (1980) citado por Altieri (1992) plantean que estos modelos que maximizan rendimientos y ganancias son perjudiciales desde el punto social y ecológico. y reflexionando sobre el tema afirmó que durante el último decenio se ha dado un énfasis mayor al incremento de rendimiento por unidad de superficie a través de estas técnicas ahorradoras de trabajo(mecanización),y de tierra (fertilizantes y pesticidas) ,pero que recientemente los científicos agrícolas han tomado conciencia de la importancia de no solo incrementar la producción alimentaria, sino hacerla con el uso más eficiente de la energía y los recursos no renovables.

Algunos como Altieri y Yurjevic (1996) critican que esos modelos utilizados con tecnologías ahorradoras de tierras transformaron a los países latinoamericanos en importadores netos de insumos agropecuarios (químicos) muchos de los cuales tuvieron un gran impacto en el medio ambiente .y García (1996). expresa que el uso excesivo de los fertilizantes, pesticidas, herbicidas ,maquinaria agrícola pesada, el monocultivo y la deforestación que ha traído la modernización , ha acelerado los procesos de erosión, desertificación, contaminación ambiental, reducción de la biodiversidad e incremento de las plagas y enfermedades y que los mismos enfrentan grandes problemas desde el punto de vista energético, según Pimentel (1989) y Gligo (1986), citados por Masera y Marta Astier(1996).

Lo anterior nos permite concluir. que es necesario, no seguir desarrollando el modelo agropecuario impuesto desde afuera como patrón tecnológico y contaminoso, desde el punto de vista económico y profundizador de la pobreza, definido por Pasos (1994), como ineficiente, no rentable y la causa principal del desastre ecológico y ambiental. Esto da la medida de lo negativo de seguir desarrollando los paquetes de revolución verde o de lograr la producción agrícola de forma intensiva. . En nuestro país también se alcanzó una alta modernización con relación a otros países en vías de desarrollo, en 1980 alcanzó un sector agrícola más mecanizado que otros países de América Latina y dependientes de importaciones, el 48 % de fertilizantes y el 82 % fueron importados, esto revela la fuerte dependencia de recursos externos según Rosset y Media Benjamin (1994).

En el año 1991 al romperse las relaciones con la Unión Soviética nuestra agricultura cae en una inmediata crisis. Altieri (1994) planteó que desde ese momento Cuba comenzó a transformar sus sistemas de producción agrícola y de innovación tecnológicas causadas por la caída de las importaciones de alimentos, petróleo y productos agroquímicos, así como por el embargo norteamericano buscando producciones sostenibles basadas en el reemplazo de tecnologías de altos insumos por otras de insumos locales.

Este planteamiento nos permite expresar que nuestra agricultura está obligada a enfrentar la necesidad que tiene de recursos materiales y financieros para incrementar la producción y resolver los problemas de la contaminación del medio ambiente que se deriva de la intensificación de la agricultura. León (1996) escribió que al triunfar la revolución y pasar la agricultura cubana de forma extensiva a forma intensiva se utilizó una alta quimización con uso de grandes cantidades de fertilizantes y plaguicidas que contribuyeron al desequilibrio ecológico.

Además, por las características geográficas y las posibilidades económicas que tiene nuestro país el desarrollo rural sostenible se convierte en un reto si queremos preservar nuestro modelo de desarrollo social y económico.

1.2. Concepto de Agricultura Sostenible e indicadores de la Sostenibilidad.

Por la relación existente entre la agricultura moderna y el medio ambiente y la necesidad de un desarrollo sostenible existen diferentes conceptos que permiten conocer la relación que existe entre ambos. Altieri (1990) considera a la agricultura como una actividad ambiental, pues la misma

artificializa el ecosistema natural para canalizar la energía en forma de alimentos para las personas., es decir, modifica el ambiente mediante la adición de energía y recursos, por lo que los sistemas que presentan una gran modificación con relación al sistema natural son menos dependientes de altos insumos de energía y recursos para lograr y mantener un nivel de producción, por lo que están asociados con un menor desgaste de recursos y con mayores impactos sociales negativos , que aquellos que son diversificados.

Lo planteado por este autor define la ventaja de realizar una agricultura ecológica, por el efecto positivo sobre el medio ambiente, y el papel que juega en la misma el uso de sistemas tradicionales que son ventajosas, desde el punto de vista ecológico y económico, pues el uso inadecuado de los recursos naturales puede llevar a la destrucción de los mismos. Altieri (1990), Clades (1991) citados por Masera y Marta Astier (1996) plantean que la agricultura ecológica utiliza elementos de los sistemas tradicionales pero busca aumentar los rendimientos de los cultivos y la productividad por lo que considera que se ha centrado el esfuerzo en el rescate de aquellas formas de producción tradicionales que resulte más ventajosa económicamente y contribuyan al mejoramiento del medio ambiente, coincidiendo con este criterio Amador y Jiménez (1992). González (1994) también define a la agricultura ecológica como alternativa rentable y económica en las condiciones de su país.

Argumenta sobre esto Loomis y Connor (1993) planteando que el uso excesivo de la tierra, el agua, el trabajo y otros recursos producen la pérdida de los sistemas naturales.

Altieri (1987) (citado por Altieri, 1992), considera que esto lleva a la búsqueda de sistemas agrícolas autosustentables, de bajos insumos, diversificados y eficientes en el uso de energía, siendo esto una preocupación de muchos investigadores, planificadores y agricultores en el mundo entero. Opinando Altieri (1996), que la agricultura aunque está basada en recursos renovables y algunos no renovables (petróleo) al artificializar los ecosistemas producen el agotamiento de algunos recursos y el decrecimiento de la fertilidad del suelo, la erosión, la contaminación del agua, la pérdida de recursos genéticos que además de implicar costos ambientales también implican costos económicos, considerando que el tema central de la agricultura sustentable no es alcanzar un rendimiento máximo sino una estabilidad de largo plazo.

Existen muchas definiciones que caracterizan a la agricultura sostenible o agricultura sustentable como aparece a veces en algunas bibliografías, Wolf (1986), dijo que cuando se estudiaban los agroecosistemas tradicionales se conocía que los mismos proporcionaban principios agroecológicos

que son necesarios para producir agroecosistemas sustentables, Altieri (1987) citado por Altieri (1993), define que se puede asegurar una producción agrícola más sustentable cuando se combinan elementos de ambos conocimientos: el tradicional y el moderno científico. Complementando el uso de variedades convencionales e insumos comerciales con tecnologías ecológicamente correctas. Pouliquen (1993) considera que en su país la agricultura sostenible se rechaza por la carencia de investigación básica y tecnológica.

Conway y Barbier (1990) citado por Altieri (1992) se refieren a que la agricultura sostenible surge con la idea de desarrollar agroecosistemas con mínima dependencia de altos insumos energéticos y agroquímicos y que enfatizan las interacciones entre los varios componentes biológicos de los agroecosistemas mejorando la eficiencia biológica, económica y protejan al ambiente. Reafirmado por el mismo autor en 1996.

Esta agricultura es considerada como un modelo de organización económico y social basado en una visión de desarrollo participativo y equitativo el cual reconoce el medio ambiente y los recursos naturales como la base de la actividad económica según criterio de Altieri y Yurjevic (1992) concluyendo que la agricultura es sustentable cuando es ecológicamente segura, económicamente viable y socialmente justa.

Desde el punto de vista del ambiente, Guevara (1997), también considera que esta estrategia sustentable se debe basar en una concepción que neutralice o minimice los efectos de las perturbaciones ocasionadas por el hombre considerando la más divulgada la propuesta por la Comisión Brundtland (1987) en Naciones Unidas en su informe Nuestro Futuro Común donde el desarrollo sostenible es aquel que logra satisfacer las necesidades de la humanidad de hoy sin sacrificar las oportunidades y potenciales naturales que permite satisfacer las necesidades del futuro.

Altieri (1996), considera que aunque existen muchas definiciones de Agricultura sostenible, coinciden fundamentalmente en el papel que juega la misma en la protección del medio ambiente y en la búsqueda de un desarrollo sostenido a largo plazo, el plantea como objetivos comunes a todas: Producción estable y eficientes de recursos productivos; seguridad y autosuficiencia alimentaria, uso de prácticas agroecológicas o tradicionales de manejo; preservación de la cultura local y la pequeña propiedad; alto nivel de participación de la comunidad en decidir la dirección de su propio desarrollo agrícola y conservación y regeneración de los recursos naturales. Freyre (1997)

define que desde el punto de vista práctico un desarrollo sostenible exige la priorización de la sostenibilidad agroecológica y no es contradictoria con el crecimiento.

En este mismo año en el Boletín No. 1 de Alerta Informática se cita lo planteado por Serrano sobre la aplicación del sistema agrario sostenible donde define que la misma busca integral los avances de la agricultura moderna y las técnicas de la tradicional con el fin de regenerar y usar más eficientemente los recursos naturales, aplicándose los avances tecnológicos del presente siglo excluyendo aquellos que son perjudiciales o al menos modulándolos según su intensidad considerando a este sistema el más racional desde los puntos de vista económico y ecológico.

Esta definición reciente no difiere de las definiciones planteadas por los autores anteriores por lo que existe un concepto bastante coincidente con respecto a los objetivos que se persiguen al desarrollar la agricultura de tipo sostenible.

Es necesario desarrollar un conjunto de indicadores socioeconómicos y agro ecológicos para determinar el éxito de un proyecto según Conway (1985) (citado por Altieri, 1992) y planteados más tarde por el mismo autor en (1996) como indicadores para medir la sostenibilidad. Estos son: Sustentabilidad, equidad, estabilidad y productividad. Conway (1985) plantea que cuando estos indicadores son utilizados para evaluar la viabilidad de los agroecosistemas modernos se demuestra que se ha incrementado grandemente la productividad de corto plazo pero se ha reducido la estabilidad, sustentabilidad y equidad de largo plazo de todo el sistema agrícola opinando Barbier (1987) (citado por Altieri y Yurjevic, 1992) que estos indicadores deberían provenir de un análisis en que los modelos de crecimiento económico concuerden con la conservación de los recursos naturales. Fue sugerido por Conway y Barbier(1990) (citados por Altieri,1992), que para lograr el desarrollo sostenible se requiere equilibrio entre productividad, estabilidad y equidad.

Gallopin (1989) (citado por Altieri, 1992) propone que el análisis de los agroecosistemas, la investigación de sistemas agrícolas, las nuevas técnicas económicas, los balances de recursos naturales y los indicadores económicos en ecología, pueden proveer instrumentos valiosos para el análisis de la sostenibilidad.

Altieri (1996), añade a estos indicadores, otros dados por Harword (1979) donde se amplía el concepto de estabilidad como estabilidad administrativa, estabilidad cultural y económica y que para estudiar la dinámica de esta estabilidad económica en los sistemas agrícolas debe obtenerse primero información sobre la producción total de rendimiento, los flujos de dinero y los ingresos.

2. Racionalidad económica de algunas técnicas de Agricultura Sostenible.

Para el conocimiento de la efectividad económica se debe partir de algunos criterios planteados por algunos autores como García y Jiménez (1983), que consideran que la eficiencia de la producción se expresa mediante la comparación de los recursos invertidos con la producción obtenida, donde el nivel de eficiencia está determinada por el grado de ahorro de los recursos productivos y por el crecimiento de la rentabilidad, estableciendo que el costo se disminuye cuando se ahorran estos gastos, también consideran a la ganancia como principal indicador que señala el crecimiento de la efectividad económica, considerando esta importancia Rodríguez (1987), y Zimovets (1988), quien agrega que el problema de elevación de la producción constituye uno de los problemas centrales de la economía nacional del país. Ya Bachurin (1979), había recomendado que sin rechazar el índice de rentabilidad y crecimiento de la ganancia se debían analizar otros índices entre los que destaca la productividad.

En la literatura económica según Arias y León (1987), existen diversos criterios en torno a la efectividad como categoría cuantitativa expresada por la relación resultado/gasto, por lo que propone estudiar cualitativamente la efectividad definiéndola como la fórmula de Marx, lograr los objetivos con el menor gasto de medios.

Es destacado por Álvarez (1987), el papel que tiene el desarrollo de la actividad científica investigativa, ya que el objetivo de la misma se ha convertido en la constante elevación de la efectividad económica de la producción social, que en nuestro país es definida por Hernández et al (1986), como uno de los problemas fundamentales para la construcción del socialismo.

Establece Delgado (1990), que el nivel de eficiencia esta determinado por el grado de racionalidad optima, explotación y aprovechamiento de los recursos empleados (producir mayores volúmenes con menor gasto). Añadiendo además Delgado et al (1990), que la efectividad depende del nivel de gestión del grado de utilización del potencial económico y de producción de cada empresa.

A nuestro criterio estos conceptos de eficiencia y efectividad, determinan los pasos a dar para analizar los resultados que se obtengan en cualquier estudio de factibilidad, añadiendo además la efectividad de las inversiones que son necesarias realizar, es propuesto por Rodríguez (1978), que

al analizar distintas variantes se debe tener en cuenta que los ingresos y los gastos no ocurren en ellas en los mismos períodos de tiempo, por lo que es necesario homogeneizar esas diferencias utilizando para ello las tasas y criterios de actualización. Define determinar el Beneficio Total Descontado (BTD) y la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR), explicando que si el beneficio es 0 significa que la rentabilidad que garantiza el proyecto evaluado es exactamente igual a la norma "e" que se utilizó para su cálculo, por lo que todo proyecto tendrá asociada una tasa de rentabilidad "e0" para la cuál usada en lugar de "e", el BTD se haga igual a 0, esta tasa de rentabilidad específica es la tasa interna de rentabilidad, también llamada tasa de reintegro o tasa interna de utilidades, el cálculo de la misma se plantea a partir del valor de "e" que hace cero el BTD para cada variante que se evalúa. Estos indicadores son calculados por computadoras.

Portuondo (1985), también consideró indicadores que relacionan los gastos con los resultados, en los que intervienen el valor de la inversión, costo total de la inversión y la ganancia, para calcular la tasa de eficiencia económica, estableciendo que a mayor tasa mayor eficiencia. Guzman (1993), coincide con estos autores, pero destaca que se debe calcular la eficiencia de la inversión en el tiempo y que uno de los problemas más complejos, es la pronosticación más aproximada posible de los precios, tarifas y salarios que regirán en el futuro que son los que conforman el riesgo que se asume al iniciar algo nuevo, por lo que se debe considerar los valores actualizados de los gastos y los ingresos, y el valor del dinero. El tener en cuenta el valor del dinero en los análisis, es planteado también por Coelho (1994), quien mencionó como métodos para determinar la rentabilidad la determinación de la razón Beneficio -costo, que puede ser definida como la relación entre el valor actual de los beneficios y los costos, y el cálculo de la TIR, descrita anteriormente, parte de un flujo de cajas actualizada, que considera el valor actual corriente de los beneficios y los costos que, descontado a una tasa (TIR) determinada se haga 0 la suma de los dos valores actualizados.

Estos conceptos de efectividad, y su determinación deben analizarse, conociendo las condiciones específicas de la rama, por lo que al relacionarlos con la actividad agrícola, debemos partir del conocimiento de que cualquier análisis de la producción, además de contemplar el aspecto ecológico debe considerar el aspecto económico. Sobre esto Pérez (1979), (citado por Toledo, 1993), dijo que la manera como los campesinos producen es un tema de considerable interés para los economistas y otros científicos sociales, sin embargo los estudios examinan los fenómenos

aislados de su contexto medio ambiental y por lo tanto los factores naturales son eliminados de los análisis o son tomados como constantes. Dekree y Janvri (1979), (citados por Toledo, 1993), reconocen que al modernizar la agricultura los recursos naturales tienden a ser destruidos basados en costos ecológicos y una producción dirigida al mercado. Según la FAO (1993), la sostenibilidad juega un papel fundamental en aumentar su productividad ya que la misma se impone ante el hecho de que existen menos productores, menos recursos, mientras crece el número de consumidores, es decir, que es necesario producir más con menos.

Los vocablos ecología y economía, según lo expuesto por Panayout(1994), tenían muy poco en común y que el contacto entre ellos era esporádico. planteando además que cierto nivel de degradación ambiental es la consecuencia inevitable de la actividad humana, pues la explotación de los recursos no renovables lleva de un modo inevitable a su agotamiento total o parcial, por lo que la cuestión no es como prevenir o eliminar la degradación ambiental, sino como reducirla al mínimo o, por lo menos, mantenerla a un nivel que sea congruente con los objetivos de la sociedad. Este autor valora que actualmente existe un contacto entre los mismos, pues nada se entrega de forma gratuita, todo es una venta, y esto parte de un importante cambio de paradigma que está teniendo lugar en la economía, que es la transición de la economía apoyada en recursos infinitos a otra que se basa en el conocimiento de los límites del medio ambiente. Esto surge de una visión más amplia de la actividad económica donde los costos ambientales deben ser interiorizados, en vez de transferirlos a otras personas a las futuras generaciones por lo que se debe evaluar con precisión tanto los costos, como los beneficios al cabo del tiempo, así como considerar la productividad de los recursos a largo plazo, añadiendo que las manifestaciones económicas de la degradación del medio ambiente son los indicadores mas útiles para quienes aspiran a lograr un desarrollo sostenible y los que toman las decisiones deben hallar el punto de equilibrio entre las ganancias a corto plazo, en términos de valor y de degradación a largo plazo del medio ambiente y que los proyectos que se propongan deben tener una evaluación económica amplia.

Es definido por Wonnacott P y R Wonnacott(1994), que la eficiencia tecnológica y técnica significa evitar el despilfarro, que sucede con una buena gestión y los costos no son innecesariamente elevados dándole gran importancia al ahorro de los recursos naturales tanto no renovables, como renovables, proponiendo medidas de conservación, donde se utilicen los recursos de un modo eficiente a lo largo del tiempo.

Todo lo planteado por los autores anteriores, nos dá una medida de la necesidad de relacionar el aspecto ecológico y el económico y la búsqueda de vías que permitan incrementar la producción con un mayor aprovechamiento de los recursos naturales dándole respuestas a esta necesidad las vías de la sostenibilidad y la sustentabilidad, por lo que para los economistas la sustentabilidad, según Altieri y Yurjevic (1990), es considerada como una faceta de la eficiencia y no una eficiencia aislada a corto plazo, sino el uso de recursos escasos de tal manera que beneficien tanto a los presentes como a las futuras generaciones. El desarrollo de nuevas tecnologías es una necesidad planteada por muchos autores, pero Ehul y Spencer(1990), define como necesidad la medición de la sostenibilidad y de la viabilidad económica, considerando que la viabilidad económica de la sostenibilidad, es un concepto estático que se refiere la eficiencia con la cual los recursos son utilizados en un sistema comparado con otro durante su estado de crecimiento, es decir, un nuevo sistema de producción puede ser económicamente más viable o eficiente que uno existente, es decir, que tenga mayor productividad cuando sea capaz de producir más que la existente, determinando las diferencias en cantidades obtenidas, calidad y el uso de recursos naturales en cada sistema. Esto puede ser interpretado como la capacidad del nuevo sistema de producir más con menor costo total que la tradicional.

En la teoría económica clásica, Pasos(1994), plantea que la naturaleza es transformada en valor por el trabajo humano, se considera un objeto de trabajo, por lo que si las actividades económicas plantean costos ambientales, los mismos deben ser pagados, y expresa que la viabilidad de cualquier propuesta va a depender del aprovechamiento racional de los recursos naturales.

Altieri (1992) citado por Letelier (1994) propone que los sistemas agrícolas que se creen deben tener un bajo costo, ser eficientes en el uso de energía y combinar adecuadamente los indicadores de la sostenibilidad y es sugerido por González (1993), que se deben de añadir a indicadores tradicionales como nivel de producción, rendimiento, productividad, relación costo-beneficio, otros indicadores como contabilidad de la degradación ambiental y contabilidad energética de los análisis de la viabilidad del imparto de cada tecnología aplicada, deben utilizar otros indicadores ambientales, como: degradación del suelo, erosión (en toneladas por hectáreas) y año, porcentaje de materia orgánica por unidad de suelo, eficiencia energética, nivel de constancia en el tiempo de rendimiento, y porcentaje de dependencia de insumos externos. También es definido por el IICA (1997), como un indicador utilizado para la viabilidad ,el valor neto presente, es decir, una medida

de rendimiento del capital invertido equivalente a la diferencia de los beneficios y los costos actualizados a una tasa de interés de descuentos equivalentes a los de las inversiones alternativas.

Los economistas han demostrado las desventajas que desde el punto de vista económico tienen los paquetes tecnológicos modernos, que se caracterizan por la obtención de altos rendimientos a corto plazo y mayor cantidad de insumos de alto contenido energético. Definido por Martínez y Schlupmann (1991), como modelos de baja eficiencia energética. Esto es reafirmado por Masera y Marta Astier (1996), quienes explican que estos paquetes, provocaron aumentos importantes en los rendimientos (a corto plazo) de algunos cultivos y de un alto contenido energético que disminuye la eficiencia energética de la producción agrícola, siendo el consumo energético diez veces mayor con relación a los sistemas tradicionales sin embargo los rendimientos, solo se incrementaron por un factor de cinco, por lo que no mantienen la proporción entre rendimientos e insumos energéticos a través de periodos largos además, plantean que todavía se carecen de estudios detallados que permitan la comparación entre los consumos energéticos de la agricultura orgánica y la convencional, ya que en la mayoría se compara en uno o dos años, lo cual no refleja los beneficios a más largo plazo de la producción orgánica. Lockeretz et al (1971), y (1978), (citados por Altieri, 1996), escribieron de estudios realizados que los rendimientos de los convencionales son mayores a los de agricultura orgánica en condiciones favorables, no así en condiciones de sequía, y después del tercero y cuarto año los rendimientos aumentaron y se aproximaron a lo de los convencionales, los cuales consumen una cantidad considerable de energía ya que usan mayor cantidades de petroquímicos por lo que son menos eficientes en el uso de la energía. Parra et al (1983), y Pimentel (1983), (citados por Altieri, 1996), coinciden con este planteamiento agregando que la agricultura orgánica va acompañada de la disminución de la productividad, pero que los sistemas agroecológicos a largo plazo tienen mayor eficiencia energética que los sistemas tradicionales.

Muchos agricultores no cambiarán hacia los sistemas alternativos a menos que exista una buena posibilidad de ganancia económica a través de una producción mayor, o costos de producción más bajos. Actitudes diferentes dependerán primeramente de la percepción de los agricultores en el corto y mediano plazo de los beneficios económicos de la agricultura sustentable. Este criterio dado por Altieri (1996), marca la necesidad de incrementar las investigaciones económicas con respecto al uso de técnicas de desarrollo sostenible.

Sin embargo es planteado por García (2001), de que el mito de que la agricultura orgánica es menos productiva y rentable que la convencional o industrializada ha sido invalidado por investigaciones realizadas desde los años setenta.

En nuestro país, las alternativas nacionales de sustitución de técnicas que se consideran viables en nuestras condiciones son aquellas que nos permitan obtener rendimientos aceptables a las necesidades de el país con una adecuada disminución de los insumos físicos, el costo de producción y la agresión al medio ambiente. Como expusieramos en la introducción, la disminución de los rendimientos que puede producirse al no emplear la agrotecnia en forma intensiva, y la disminución de la productividad, también significativa en los primeros años, son las principales críticas que se le hace al uso de estas técnicas de agricultura sostenible. Ahora bien no se hace tanto énfasis a la disminución del costo de producción y prácticamente se omite completamente los considerables costos ambientales de la modernización de la agricultura.

En nuestro país , según se refiere el CITMA(1997), la problemática ambiental está condicionada por una difícil situación económica y caracterizada por un lado aún, por una insuficiente conciencia ambiental de los actores económicos y sociales, y por otro, por una también insuficiente aplicación de una política que integre la dimensión ambiental a los procesos de desarrollo. Por ello se requiere de un manejo racional basado en la armonía entre la conservación de las conquistas sociales y la protección sostenible de nuestros recursos naturales.

Existen diferentes técnicas planteadas por diferentes autores que permiten establecerse como alternativas para desarrollar la agricultura de forma sostenible. Altieri y Yurjevic (1992), plantean que el desarrollo y difusión de tecnologías agroecológicas y el conocimiento de prácticas orgánicas conservacionistas llevaría a complementar la productividad, incrementar los rendimientos a corto plazo, reducir la erosión en el largo plazo, conservando el suelo y mejorando el ingreso neto. Ya Lacki (1991),B además de proponer generar tecnologías que reduzcan el uso innecesario de estos factores, plantea estudiar el manejo más racional del suelo sobre la base de rotaciones y prácticas agronómicas que reduzcan los gastos de fertilizantes que normalmente son importados y manifiesta que el no tener en cuenta las medidas de conservación, se originan pérdidas en los niveles de fertilidad y se generan procesos físicos de degradación del suelo, muchas veces de carácter irreversible, argumentando Dantur (1993), que si no se consideran en el

momento actual los mayores ingresos a largo plazo pueden obtenerse pérdidas importantes como consecuencia de la degradación de los suelos.

Se han obtenido buenos resultados económicos con el uso de algunas técnicas de agricultura sostenible, entre las que se destacan las siguientes:

Labranza Mínima.

Para conservar el suelo es importante la conservación de su fertilidad y en nuestro país se lleva a cabo un programa efectivo de manejo del suelo Rosset y Media Benjamin (1994) escribieron que antes del Período Especial poco se hacía para proteger los suelos de la erosión pero que ya actualmente se hace un manejo adecuado de los mismos que incluye el laboreo mínimo, el uso de enmiendas de los suelos, rotación de cultivos, cultivos de cobertura y un uso racional de fertilizantes. Además que el modelo alternativo promueve a la diversidad de los cultivos, uso de fertilizantes orgánicos y biofertilizantes en lugar de fertilizantes químicos.

Se considera como técnica para conservar el suelo los sistemas de labranza mínima. Sánchez (1979), planteó que con un buen control de malezas pueden obtenerse rendimientos en cosechas en sistemas sin labranza equivalentes a los de labranza convencional, Okigbo y Lol (1979), indican que los mismos reducen la erosión y aumentan el contenido de materia orgánica y reducen las pérdidas del suelo conservando su humedad, coincidiendo con esto Mueller et. al (1981), (citado por Altieri, 1996), Phillips (1984), citado por Altieri (1996), considera que los rendimientos con este método supera a los provenientes de métodos convencionales. Primavesi (1995), considera que el cultivo mínimo es el más adecuado para mantener la estructura del suelo y optimizar el uso de la maquinaria.

Por investigaciones realizadas en nuestro país se han obtenido resultados económicos favorables con el laboreo mínimo, con un notable incremento de los rendimientos y también una notable disminución de los costos variables. Esto último resulta lógico considerar que es causado por el menor empleo de la maquinaria, la fuerza de trabajo y el combustible, reflejándose este en un mayor beneficio económico.

Policultivos

Los Policultivos según definición de Hard (1974), (citado por Altieri, 1985), son sistemas en los cuales dos o más especies se plantan con suficiente proximidad espacial para dar como resultado

una competencia y/o interacciones que pueden dar efectos inhibidores o estimulantes en los rendimientos.

Vandermeer (1989) plantea que los Policultivos pueden evaluarse mediante un indicador que es el uso equivalente de la tierra. Según Altieri (1985) (citado por Clades, 1993), los Policultivos son un componente importante de la agricultura tradicional en países en vías de desarrollo y han estado creciendo en los últimos años como estrategia para aumentar los alimentos y los ingresos con recursos limitados. Los agricultores, según Altieri (1990), prefieren los policultivos por sus evidentes ventajas, ya que se puede cosechar mayor producción en un área que en parcelas separadas de monocultivos, además de los efectos sobre los insectos plaga, un uso mejor de los nutrientes del suelo y mejoramiento de la productividad por unidad de superficie lo cual es reiterado por Altieri (1996) y Liebman (1996), agregando este último autor, la importancia que tiene el incremento de la eficiencia de la tierra en diversas partes del mundo y que con los policultivos la eficiencia en el uso de la tierra es muy elevada aún, porque aunque se usen los mismos sin aplicar fertilizantes o pesticidas las ventajas en sus rendimientos no quedan restringidas. Este autor cita a Lehner (1983) y Wade y Sánchez (1984) los cuales en investigaciones realizadas obtuvieron buenos resultados en policultivos de frijol y yuca y maíz con yuca, no obstante, considera que la falta de investigación concernientes a diversos aspectos de los sistemas de cultivos, se queda claro que los policultivos pueden proveer importantes beneficios a la agricultura en el control de las plagas y en la fertilidad de los suelos, que esto merita una atención mayor en los países en vías de desarrollo por las condiciones socioeconómicas de las mismas. conociendo además los criterios dados por Altieri y Letourneau (1982), Altieri (1995) y Nilda Pérez (1996), sobre la influencia del monocultivo en el aumento de los problemas de plagas, considerando que los policultivos deben ser la estrategia a seguir para diversificar el sistema agrícola.

En investigaciones realizadas en nuestro país se han obtenido resultados económicos favorables a los policultivos, lo que viene dado fundamentalmente por la mayor explotación que se hace de la tierra y de la fuerza de trabajo, en especial las limpias manuales la cual provoca un incremento de la producción por hectárea y por ende del valor de la producción y de los beneficios brutos.

Utilización de compuestos orgánicos y biofertilizantes

Otras de las vías utilizadas es la utilización de compuestos orgánicos y biofertilizantes para garantizar el manejo adecuado de los suelos y su fertilidad.

El uso de los modelos alternativos para asegurar la fertilidad de los suelos, aspecto fundamental para la nutrición de las plantas tiene gran importancia en la actualidad. Según López et al (1982) y Lorenzo y Sallas (1988), en Cuba se consideraban poco los efectos de la materia orgánica y de la fertilización química en el manejo de las plagas, pues solo se habían obtenido algunos resultados. Nilda Pérez (1996) plantea que en la actualidad aunque falta investigación al respecto, la mayor información en la literatura indica que los altos niveles de materia orgánica, está asociada a una disminución de la incidencia de enfermedades. Ella cita lo planteado por Campbell (1989) que la materia orgánica mejora la estructura del suelo, la nutrición de las plantas y afecta a los patógenos. Estos planteamientos disminuirían el efecto que le achaca Murray (1991) citado por Rosset (1993) al uso de paquetes tecnológicos importados intensivos en plaguicidas, que causan resistencia y explosiones poblacionales de plagas y enfermedades.

Históricamente según Altieri y Yurjevic (1992) muchos sistemas de agricultura sostenible incorporan grandes cantidades de materia orgánica al suelo disminuyendo las enfermedades y dando beneficios agronómicos.

Por lo anterior se destaca la importancia que tiene el uso de la materia orgánica, aun más si se valora el elevado costo del uso excesivo de fertilizantes y el efecto negativo que tiene sobre el suelo y su influencia en la contaminación ambiental, coincidiendo esto con lo planteado por CIDICO (1993) y CLADES (1993) en cuanto a que el uso de los fertilizantes no son factibles económicamente y los precios no están al alcance de los productores con recursos económicos limitados. Altieri, Trujillo y Marta Astier (1991), habían destacado las enmiendas orgánicas como medida para reducir esos costos, considerando que estos producen rendimientos sostenidos más altos que el de los sistemas convencionales. Por eso es importante analizar lo planteado por Roset y Media Benjamín (1994) de utilizar la mínima cantidad de fertilizantes químicos para producir el cultivo porque su uso elevado provoca el agotamiento de la materia orgánica con pérdidas de fertilidad. Altieri (1994),(citado por Nilda Pérez, 1996), propone también la sustitución de insumos agroquímicos por otras alternativas de baja energía y de carácter biológico, lo que considera esto como una de las fases de conversión de la agricultura convencional a la sostenible y Altieri (1996), reafirma que el evitar o restringir éstos es lo que diferencia a estos tipos de agricultura, añadiendo además, que la mayoría de los agricultores orgánicos, creen que el contenido de materia orgánica

tiene una alta correlación con la productividad de suelo y la mantención de niveles adecuados es importante para el control de la erosión.

Otras de las vías que dentro de una agricultura orgánica o sostenible puede ser usada es el uso de los biofertilizantes. Worf (1988) había considerado que al complementar el uso de recursos convencionales con tecnologías biológicas innovadoras que incrementen el uso de recursos internos es posible garantizar logros sostenidos y costeables que necesita el mundo para los años venideros. Martínez, Debut (1996), definen los mismos como productos a base de microorganismos que viven normalmente en el suelo y lo señala como uno de los elementos más valiosos de este tipo de la agricultura.

El uso de los biofertilizantes ha adquirido a nuestro criterio un gran auge en la actualidad y se han obtenido resultados favorables de las investigaciones que se han realizado sobre los mismos como alternativa para lograr los objetivos de desarrollar la agricultura de forma sostenible.

En sentido general, en nuestro país se han obtenido resultados económicos favorables con el uso de estas técnicas. En nuestro Departamento un grupo de especialistas realizaron diferentes investigaciones donde se estudiaron el uso de estas técnicas y nos permitió evaluar los resultados desde el punto de vista económico. Se analizaron los resultados de cinco experimentos montados en cinco unidades: cuatro Empresas de Cultivos Varios y una Unidad Docente, el Laboratorio Docente Agrícola de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Matanzas. Hay que señalar que estas técnicas fueron montadas en condiciones de producción, con los limitados recursos y tecnologías que poseían las empresas,, razón por la cual debe subrayarse dos hechos: lo relativamente bajo de los rendimientos obtenidos con las técnicas convencionales y la disminución de los costos tan marcados en el caso de las técnicas sostenibles, al ser estas mucho menos consumidoras de insumos básicos.

Las operaciones de cultivo empleadas fueron las indicadas por las normativas del Ministerio de la Agricultura para cada producción, modificadas en correspondencia con las posibilidades de la empresa en cuestión, los gastos en insumos y otros factores de producción, así como los costos de las distintas actividades provienen de las Cartas tecnológicas elaboradas al respecto.

Los índices seleccionados para determinar la eficiencia fueron: Rendimientos, valor de la

producción, costos variables, beneficio bruto, costo unitario, costo por peso de producción, Rentabilidad, Gastos en divisas, entre otros.

Las distintas técnicas estudiadas fueron:

- Introducción de tecnologías de laboreo mínimo del suelo.

. Los tratamientos fueron: TA-Sin inversión del prisma; TB- con simple inversión del prisma y TC- con doble inversión del prisma. Para el análisis se tomaron como base los gastos de la fertilización y el valor de la producción atribuidos a esta actividad, en correspondencia con la información de la empresa.

- Empleo de biofertilizantes en sustitución de fertilizantes químicos en la producción de yuca y ajo.

Se estudió el efecto económico de la aplicación de cuatro tratamientos en el ajo: T1-fertilizante normalmente empleado; T2- Azospirillum a 20 l/ha; T3- Azospirillum a 40 l/ ha; y T4 - Azospirillum

a 60 l /ha. En las tres ultimas variables se aplica también materia orgánica con una dosis de 3 t/ha.

El objetivo económico principal en el cultivo de la yuca fue determinar las respuestas mas eficientes

de la sustitución de fertilizantes químicos por la aplicación de humus de lombriz combinado con cepas de Azospirillus sp. Se diseñó para tres tratamientos: TA- fertilización normalmente empleada; TB- humus (3 t/ha) mas Azospirillum (cepas 1.7 y 47); TC- humus (3 t/ha) mas Azospirillus (cepas 24 y 31).

- Empleo de policultivos y sus ventajas en comparación a los cultivos aislados.

Se analizaron experimentalmente los resultados de la producción de tres cultivos: plátano, maíz y frijol cultivados en una misma superficie de tierra y en forma aislada. El experimento se llevó a cabo

en condiciones de producción en el Laboratorio Docente Agrícola de la Universidad de Matanzas tomándose como información económica de referencia la de esta unidad.

En general, la magnitud de los distintos índices empleados para caracterizar la eficiencia en cada caso, se calculó en función de las informaciones disponibles en las empresas. En cada uno de los

análisis se confrontaron los datos de la variante convencional con las provenientes de las variantes de agricultura sostenible de mejor comportamiento.

Posteriormente se halló la diferencia absoluta entre ambas variantes y las diferencias en porciento.

También se calculó el Orden de ventajas que presentó cada tratamiento, otorgándosele al mejor una magnitud de 1 y calculando el resto de los tratamientos por proporción. Este Orden de ventajas se halla a partir de los promedios de incrementos de cada índice por tratamiento.

A fin de establecer las posibles ventajas de las técnicas de agricultura sostenible sobre las convencionales se determinó el promedio general de las variaciones absolutas por índices y por técnicas. Los resultados obtenidos se muestran en las siguientes tablas y gráficos:

Tabla 1: Factibilidad económica de la introducción de tecnologías de laboreo mínimo de suelo.

Índices	Unidad	Ta	Tb	Tc	Ta vs Tc	Variación en %.	O.de ventajas.
1.Rendimiento.	T/ha	17,50	15,15	13,24	4,26	32,18	4
2.Valor de la producción.	\$/ha	2 468	2 137	1 868	600	32,12	6
3.Costos variables.	\$/ha	1 782	1 816	1 529	253	16,55	10
4.Beneficio Bruto.	\$/ha	686	321	339	347	102,36	1
5.Costo Unitario.	\$/t	101,82	119,87	115,48	(13,66)	(13,42)	8
6.Costo/peso de prod.	\$	0,72	0,85	0,82	(0,10)	(13,89)	7
7.Rentabilidad.	%	38,5	17,7	22,2	16,3	73,42	2
8.Gastos en divisas.	USD/ha	185	161	188	(3)	(1,62)	9
9. Gastos en divisas.	USD/t	10,57	10,62	14,19	(3,62)	(34,25)	3
10.Costos fijos anuales.	\$/t	11,48	13,26	15,17	(3,69)	(32,14)	5
Promedio de valores.		0,987	0,806	0,744			
Orden de Ventajas.		1	2	3			

Puede observarse con estos resultados que el mejor tratamiento es el Ta (laboreo sin inversión del prisma) y el más malo el Tc (Laboreo con doble inversión del prisma) dado a que ocupa la mejor posición en 7 de los 9 índices estudiados, destacándose los beneficios brutos, la rentabilidad y los gastos en divisas por toneladas. Se aprecia un notable incremento de los rendimientos y también una notable disminución de los costos variables. Esto último resulta lógico considerar que es causado por el menor empleo de la maquinaria, la fuerza de trabajo y el combustible que se produce con el laboreo mínimo. Esto se refleja en el beneficio bruto que presenta un gran crecimiento. También es de destacar la disminución en el gasto de divisas por unidad de producción.

Tabla 2. Análisis de la factibilidad económica del empleo de biofertilizantes en sustitución de fertilizantes químicos en la producción de ajos (*Allium cepa*. Lin.)

Indices	Unidad	T1	T2	T3	T4	T1vsT3	Variación en %	O. de ventajas.
1.Rendimiento	t/ha	1,25	1,42	1,50	1,50	0,25	20,00	7
2.Valor de la producción.	\$/ha	789	896	946	946	157	19,90	9
3.Costos variables.	\$/ha	410	354	367	378	(43)	(11,72)	10
4.Beneficio Bruto.	\$/ha	379	542	579	568	200	52,77	4
5.Costo Unitario.	\$/t	328	249	245	379	(83)	(33,88)	5
6.Costo/ peso de produc.	\$	0,52	0,40	0,39	0,40	(0,13)	(33,33)	6
7.Rentabilidad	%	92,4	153,0	158,0	150,0	65,6	71,00	3
8.Gastos en divisas.	USD/ha	351	90	95	100	(256)	(269,47)	2
9.Gastos en divisas .	USD/t	280,8	63,4	63,3	66,7	(217,5)	(343,60)	1
10.Costos fijos anuales.	\$/t	32	28,17	26,67	26,67	(5,33)	(19,98)	8

Promedio de Valores.		0,658	0,770	0,991	0,934			
Orden de Ventajas		4	3	1	2			

Como puede observarse la variante que mejor se comportó fue la T3 (Azospirillum a una dosis de 40 litros por hectáreas). En este tratamiento el único índice en que no ocupó el mejor lugar fue en los costos variables, entendiéndose que influyó en estos resultados el costo del traslado de la materia orgánica. Debe tenerse en cuenta que en general los tres tratamientos difieren significativamente de los resultados obtenidos con la fertilización convencional, según mostraron los análisis estadísticos efectuados. Los mejores índices según el orden de ventajas fueron los gastos en divisas por la disminución de los mismos, por la sustitución de fertilizantes químicos.

Tabla 3 . Análisis de la factibilidad económica del empleo de biofertilizantes en sustitución de fertilizantes químicos en la producción de yuca (Manihot sculentus. Lin) .

Indices	Unidad	Ta	Tb	Tc	Tb vs Ta	variación en %	O.de Ventajas
1.Rendimiento	T/ha	33,53	40,34	31,25	6,81	20,31	9
2.Valor de la producción	\$/ha	1 310	1 576	1 221	266	20,31	9
3.Costos variables	\$/ha	510	368	368	(142)	(38,59)	7
4.Beneficio Bruto	\$/ha	800	1 208	853	408	51,0	6
5.Costo Unitario	\$/t	15	9	12	(6)	(66,67)	5
6. Costo/peso de prod.	\$	0,39	0,23	0,30	(0,16)	(69,57)	4
7.Rentabilidad	%	156,9	328	301,4	171,1	109,05	3
8.Gastos en divisas	USD/ha	265	85	85	(180)	(211,76)	2
9.Gastos en divisas	USD/t	7,90	2,11	2,72	(5,79)	(274,41)	1

10. Costos fijos anuales.	\$/t	1,51	1,25	1,62	0,26	(20,8)	8
Promedio de Valores.		0.613	1	0.823			
Orden de Ventajas.		3	1	2			

En esta tabla aparece un análisis similar al anterior pero en el cultivo de la yuca, aquí el tratamiento Tb (Humus-3 toneladas + azospirillum cepas 1,7,44), fue el de mejor comportamiento en todos los parámetros analizados con respecto al tratamiento Ta, basado en la fertilización química. La diferenciación de Tb y Tc con relación a Ta es muy significativa sobre todo en índices tan importantes como la rentabilidad y el gasto en divisas por unidad de producto y por hectáreas.

Tabla 4. Análisis de la efectividad económica de la utilización de policultivos en comparación con los cultivos aislados.

Indices	Unidad	Policul- tivos	Aislados	PvsA	Variación En %	O. de ventajas.
1. Rendimiento	T/ha	21,8	6,8	15,0	220.59	1
2. Valor de la producción	\$/ha	4352	3 968		9.68	9
3. Costos variables	\$/ha	2 412	2 717	(305)	(12.65)	8
4. Beneficio Bruto	\$/ha	1 940	1 251	689	55.08	3
5. Costo Unitario	\$/t	111	133	(22)	(19.82)	7
6. Costo/peso de prod.	\$	0.55	0,68	(0,13)	(23.64)	6
7. Rentabilidad	%	80.43	46.04	34.39	74.70	2

8. Gasto en divisas	USD/ha	435	614	(179)	(41.15)	5
9. Gasto en divisas	USD/t	19,95	30.11	(10.16)	(50.91)	4
10. Costos fijos anuales	\$/t	3.88	4.15	(0.27)	(6.96)	10
Promedio de Valores.		0.728	0.272			
Orden de Ventajas.		1	2			

En esta tabla se presentan los efectos económicos de comparar la producción en policultivos con la producción de cultivos aislados. Los resultados se muestran ampliamente favorables a los policultivos, lo que viene dado fundamentalmente por la mayor explotación que se hace de la tierra y de la fuerza de trabajo, en especial las limpias manuales la cual provoca un incremento de la producción por hectárea, por ende el valor de la producción, de los beneficios brutos y la rentabilidad, siendo los índices que ocupan los primeros lugares en el orden de ventajas.

Tabla. 5. Variaciones observadas en las magnitudes de índices económicos seleccionados con la introducción de técnicas de agricultura sostenible.

Indices		UM	I	II	III	IV
1. Rendimiento.	t/ha		4,26	0,25	6,81	15,0
2. Valor de la producción	\$/ha		600	157	266	384
3. Costos variables	\$/ha		253	(43)	(142)	(305)
4. Beneficio bruto	\$/ha		347	200	408	689
5. Costo unitario	\$/t		(13,66)	(83)	(6)	(22)
6. Costo/ peso de prod.	\$		(0,10)	(0,13)	(0,16)	(0,13)
7. Rentabilidad	%		16,3	65,6	171.1	34,39
8. Gasto en divisas	USD/ha		(3)	(256)	(180)	(179)
9. Gasto en divisas	USD/t		(3,62)	(217,5)	(5,79)	(10,16)
10. Costos fijos anuales	\$/t		(3,69)	(5,33)	(0,26)	(0,27)

En la misma se presentan las variaciones absolutas, por índices, en las diferentes técnicas estudiadas, entre la variante convencional y la variante sostenible de mejor respuesta. Se consideran variaciones positivas los incrementos en los índices 1, 2, 4, 7 y el decrecimiento de los restantes.

Se muestra el promedio de las variaciones en las cinco técnicas estudiadas, que en todos los casos fueron positivas, es decir, a favor de las técnicas sostenibles. En nuestro criterio esto es consecuencia fundamentalmente de la disminución de los costos, y no tanto del incremento de los rendimientos. Las informaciones que nos proporciona esta tabla deben considerarse meramente indicativas, pues se confronta técnicas diferentes, con efectos también diferentes. En todo caso sirve para determinar en las condiciones dadas en que se realizaron las experiencias, las características agroproductivas de las empresas, disponibilidad de recursos, precios de insumos y productos, etc-, cuales técnicas se comportaron mejor, esto no invalida la comparación, ya que se mantienen condiciones similares para todas las variantes.

Tabla 6. Variaciones en las magnitudes de índices económicos seleccionados al comparar las técnicas convencionales con las sostenibles.(%).

Indices	I	II	III	IV		Orden de Ventajas
1.Rendimiento	32,18	20,00	20,31	220,59	0,29	9
2. Valor de la producción.	32,12	19,90	20,31	9,68	0,66	3
3. Costos variables.	16,55	(11,72)	(38,59)	(12,65)	0,37	8
4. Beneficio bruto.	102,36	52,77	51,00	55,08	0,71	2
5. Costo unitario	(13,42)	(33,88)	(66,67)	(19,82)	0,50	5
6. Costo/ peso de prod.	(13,89)	(33,33)	(69,57)	(23,64)	0,50	5
7.Rentabilidad.	73,42	71,00	109,05	74,70	0,77	1
9.Gasto en divisas	(1,62)	(269,47)	(211,76)	(41,15)	0,44	7
8.Gasto en divisas.	(34,25)	(343,60)	(274,41)	(50,91)	0,42	6

10.Costos fijos anuales.	(32,14)	(19,98)	(20,8)	(6,96)	0,65	4
	0,43	0,58	0.74	0,40		
Orden de Ventajas	3	2	1	4		

Se analizan en esta tabla las variaciones en porcentajes. De esta manera se eliminan las diferencias que presentaban los datos de la tabla anterior, al llevarse todas las variaciones a una misma unidad. Se estima el Orden de ventajas, el cual nos indica que índices se muestran más sensibles a la influencia de las técnicas de agricultura alternativa, y cuales técnicas dan mejores resultados.

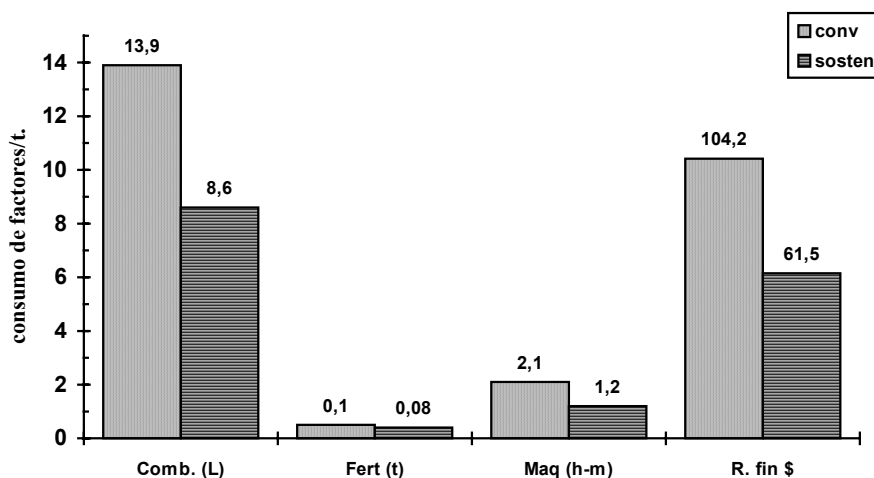
El promedio de las variaciones en las cuatro técnicas estudiadas, en todos los casos fueron positivas, es decir, a favor de las técnicas sostenibles. Coincidiendo con Pasos (1994) en que la viabilidad económica va a depender del aprovechamiento racional de los recursos naturales, donde es mayor en las técnicas sostenibles. Los índices de mejor comportamiento fueron: Beneficio Bruto, Gastos en divisas y Rentabilidad; En nuestro criterio el resultado de este último indicador es fundamentalmente de la disminución de los costos, y no tanto del incremento de los rendimientos.

Esto es achacable a la sensible disminución de los costos variables que se producen con la introducción de estas técnicas, coincidiendo con lo planteado por Lockeretz et al (1971) y (1978), citados por Altieri en 1996, donde los sistemas convencionales consumen una cantidad considerable de energía (combustible) y mayor cantidad de petro-químicos. Marta Macero y Marta Astier (1996).

El siguiente gráfico refleja la comparación de las técnicas sostenibles estudiadas con las convencionales. En cuanto a los gastos de combustibles, fertilizantes, maquinarias y los recursos financieros, en ambos casos el comportamiento de estas técnicas fue más favorables que el de las técnicas convencionales.

Gráfico1.

Comportamiento del Consumo de factores /t , en las técnicas sostenibles y convencionales



..

CONCLUSIONES.

En sentido general teniendo en cuenta lo planteado anteriormente por diferentes autores, a partir de resultados obtenidos en diferentes investigaciones realizadas para demostrar la racionalidad económica de técnicas de Agricultura Sostenible y los resultados obtenidos en nuestra investigación, la cuál demostró resultados económicos favorables de algunas de estas técnicas, podemos concluir que son técnicas racionales económicamente pues se obtienen resultados económicos superiores en los índices de eficiencia con la introducción de las mismas, al obtenerse una apreciable disminución del costo variable y el costo unitario, así como de los gastos de divisas y en general se eleva la productividad parcial de distintos factores de producción. Los resultados obtenidos hasta el momento, permiten augurar un promisorio futuro a estas técnicas convenientemente utilizadas.

En las condiciones de nuestro país podemos plantear que aún cuando las situaciones con respecto a la falta de recursos, que afectan tanto a las técnicas convencionales como a las sostenibles, aunque no en igual medida, tienden a disminuir los rendimientos, pueden considerarse viables desde el punto de vista económico la extensión de estas técnicas, ya que el uso de las mismas, no impide lograr los rendimientos aceptables en muchos cultivos desde el primer momento, y esto es posible

compensarlo con los menores consumos y costos más bajos, lo cual permitiría ubicar los insumos deficitarios en las producciones que mejor respuesta den a los mismos y elevar la rentabilidad en general.

BIBLIOGRAFIA

Altieri. M.A. 1985. Sistemas de Policultivos. Agroecologías. Bases científicas de la agricultura alternativa. Ediciones CETAL. Valparaiso Chile.. p.89-92.

-----1990. La relación entre la agricultura y el medio ambiente. Proyectos agrícolas en pequeñas escalas en armonía con el medio ambiente. CETAL. Ediciones Valparaiso, Chile.. p.5-23.

-----1992 Desarrollo sostenible y pobreza rural : Una perspectiva Latinoamericana. División de control biológico. Universidad de California. 1050 San Pablo Avenue. Albany. Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y desarrollo (Clade). Santiago. Chile. P.19 y 20.

----- 1992. Diseño de agroecosistemas diversificados para la estabilización de plagas. Agroecología, biodiversidad y manejo de plagas. CETAL. Ediciones, Valparaiso, Chile p.133-136.

-----1994. Conversión orgánica de la agricultura cubana. Hoja a hoja del malea, Consorcio latinoamericano sobre agroecología y desarrollo. Revista Agroecología y desarrollo. Año 4, No.6. p.15.

-----1995. Rotación de cultivos y labranza mínima. En: Agroecología, Bases científicas para una agricultura sustentable. Public: CLADES, Berbeley, California., p.173-183

-----1996. El Estado del Arte de la Agroecología y su contribución al desarrollo rural en América Latina. En: Curso para Diplomado de Post-Grado. Agroecología y agricultura sostenible. Módulo 1. Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y desarrollo social. CLADES. p.62-64.

-----1996. Rotación de cultivo y labranza mínima. En: Curso para Diplomado de Post-Grado. Agroecología y agricultura sostenible. Módulo II. Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y desarrollo social. CLADES. p.74-76.

-----1996. El rol ecológico de la biodiversidad en agroecosistemas.. En: Curso para Diplomado de Post-Grado. Agroecología y agricultura sostenible. Módulo II. Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y desarrollo social. CLADES.. p.83-88.

Altieri, M.A. y Letourneaus, D. K. 1982. Vegetation management and biological control in agrosystems. Crop Protection I. p.405-430.

Altieri, M.A.; J. A. Trujillo ; Marta Astier. 1991. Low-input technology proves viable for limited-resource farmers in Salinas Valley. California Agriculture Vol 45. Núm.2.. p.21-23.

Altieri, M. y A. Yurjevic. 1990. Después de la Revolución verde. Agricultura sostenible para el desarrollo. Publications Londres. En: Revista Agroecología y desarrollo. Número 4. Consorcio Latinoamericano sobre agroecología y desarrollo. p.48

-----, 1992. Utilizando la contabilidad de recursos naturales para estimar el potencial de la agricultura orgánica entre campesinos trigueros en Chile. CET-WRI, USA, Chile. En: Revista Agroecología y desarrollo. Número 4. Consorcio Latinoamericano sobre agroecología y desarrollo. p.46.

-----1992. Principios de manejo de enfermedades en agrosistemas tradicionales. En: Revista Agroecología y desarrollo Revista Agroecología y desarrollo. Número 4. Consorcio Latinoamericano sobre agroecología y desarrollo. p.51.

-----1992. Dialogo norte-sur. Tratado de la agricultura sostenible de la ONGS, suscrito en Río. En: Revista Agroecología y desarrollo Número 4. Consorcio Latinoamericano sobre agroecología y desarrollo. p.27-34.

-----1996. La Agroecología y el desarrollo rural sostenible en América Latina. En: Revista Agroecología y desarrollo No.25. Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y desarrollo. CLADES.. p.2 - 7.

Álvarez, F. 1987. Determinación del efecto económico de la nueva técnica . En :Revista Economía y desarrollo No. 101, Publicación Bimestral de economía de la Universidad de la Habana. Cuba..p.8.

Amador, M. y Wilberth Jiménez. 1992. Avances de investigación. Corporación Educativa para el desarrollo Costarricense CEDECO. Ecodesarrollo y Educación Popular. La experiencia. Impresión Servicios Litográficos Conlarfil, S.A, p.2, 3 y 9.

Arias Adelaida y Magalis León. 1987. Algunas consideraciones acerca de la efectividad de la producción social. En: Revista Economía y Desarrollo No. 101. p.23.

Bachurin, A. V. 1979. Métodos de dirección de la economía planificada. Editorial de Ciencias Sociales. Playa. Habana ,Cuba.. p.378.

Campbell, R. 1989. Biocontrol of diseases of roots, In Biological control of microbial plant pathogens. Ed. Cambridge, University Press. p. 112.

Chambers, R.B. y P. Ghildyal. 1993. La investigación agrícola para los agricultores con pocos recursos: El modelo del agricultor primero y último. Consorcio Latino Americano sobre Agroecología y Desarrollo. CLADES. Agroecología: Ciencia y aplicación. Berkeley, California, p.34.

CIDICO. 1996 Difusión y extensión sobre cultivos de coberturas. Centro Internacional de Información sobre cultivo de cobertura, Agroecología y desarrollo . Número especial 5/6 de Diciembre. Consorcio Latinoamericano sobre ecología y desarrollo. p.84.

CLADES. 1993. Agroecología, Ciencia y aplicación. Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y desarrollo, Berkeley, California,. p.23

CITMA. 1992 Estrategia Nacional de Educación Ambiental. Centro de Información, Divulgación y Educación Ambiental (CIDEA).Cuba,. p. 6.

Dantur, N. C. 1993. Técnicas conservacionistas usadas en los sistemas de producción de granos. Importancia de las rotaciones en los sistemas de producción conservacionistas. Rev. Avance agroindustrial.. p.19.

Delgado, G. M. Y R. Acosta. 1990. Análisis de la eficiencia económica de un CAI azucarero de la provincia de Matanzas. Revista Científico Técnica. Centro Nacional de Capacitación Azucarera, Año VII. No.1, Publicación semestral ..p.75.

-----1990. Estudio de los factores fundamentales que afectan los resultados de la gestión económica de la agroindustria azucarera en la provincia de Matanzas. Revista Científico Técnica. Centro Nacional de Capacitación Azucarera, Año VII. No.1, Publicación semestral ..p.135.

Ehul, S,K. and D.S.C. 1990. Spencer. Indices for Measuring the Sustainability and Economic Viability of Farming Systems. Resource and Crop Management program. International Institute of Tropical Agriculture PMB 5320. Oyo Road, Ibadan, Nigeria, p.5-7.

FAO. 1988. Informe de la Mesa Redonda Internacional sobre políticas y estrategias de generación y difusión de innovaciones para el desarrollo agrícola y rural en América Latina. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Santiago (Chile). p.30.

FAO. 1988. Desarrollo rural. Soluciones simples para problemas complejos. Serie. Desarrollo rural No.7. Programa de cooperación técnica TCP/RLA/ 6658. Oficina Regional de la FAO, para América Latina y el Caribe, , p.25 y 26.

FAO. 1993. América Latina y el Caribe: Los retos del porvenir. Educación Agrícola Superior: La Urgencia del cambio, Redes de cooperación Técnica. Series: Desarrollo rural Núm. 10. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago, p. 11.

Freyre, R.E.F. 1997 Biótica y desarrollo sostenible. Curso para Diplomado de Post-Grado. Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y desarrollo social (CLADES). Centros de Estudio de Agricultura sostenible del Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de La Habana (CEAS - ISCAH). Asociación Cubana de Agricultura Orgánica . Grupo Gestor. Módulo 3 .p.13 y 14 .

García, A. M. y Georgine Jiménez. Economía de la Empresa Agrícola Cañera. Editorial Científico Técnica- Ciudad de la Habana. Cuba. 1983. p.400.

García, R.A. 1996. Efecto de la agricultura intensiva industrial sobre medio ambiente. Curso para Diplomado de Post Grado. Instituto de Ciencia Animal. . San José de las Lajas, La Habana. Módulo 1, p. 9-10.

García, J.E. 2001. La agricultura Orgánica en Costa Rica. Universidad Autónoma de Centro América.

González, B. 1994 La agricultura orgánica en Nicaragua. Experiencias Latinoamericanas. Hoja a hoja de Malea, año 4 No.6.. p.4.

González de Molina, N. 1993.. Agroecología: Bases teóricas para una historia agraria alternativa. Revista Agroecología y Desarrollo 4.. p.22-31.

Guevara , E. 1997 Las políticas agrarias en América Latina y la sustentabilidad del desarrollo agrícola.Curso para Diplomado de Post-Grado. Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y Desarrollo Social (CLADES). Centros de Estudios de Agricultura Sostenible del Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de la Habana (CEAS - ISCAH). Asociación Cubana de Agricultura Orgánica, Grupo Gestor, Módulo 3.. p.25.

Guzmán, A.P. 1993 Eficiencia de los procesos inversionistas. Economía. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana, p.3.

Hecht, Susana.1991 La evolución del pensamiento agroecológico. Revista Agroecología y Desarrollo. 1: Universidad de California. Berkeley. Los Angeles.. p.2-7.

- Hernández, N. 1986 La efectividad de la producción social como categoría económica. En: Revista Economía y desarrollo. No. 92. Publicación Bimestral de la Fac. Economía. La Habana, p. 101.
- IICA. 1997. Esquema para definir indicadores de sostenibilidad. Curso para Diplomado de Post-Grado. Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y desarrollo social (Clades). Centros de Estudios de Agricultura sostenible del Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de la Habana (CEAS - ISCAH). Asociación Cubana de Agricultura Orgánica, Grupo Gestor, Módulo 3. p.88
- La Casa, A. 1990. Nutrición Integrada. Departamento Agroinformatica. Centro de Información y Documentación Agropecuaria. Vedado-Plaza. Ciudad de la Habana. Cuba.. p.3.
- Lacki, P. 1991. Taller No.4. Adecuación de las instituciones de Educación Agrícola Superior ante los requerimientos del desarrollo rural. Oficina Regional de Educación y Extensión Agrícola de la FAO, p.31.
- Lacki, P. 1991. Generación de tecnologías adecuadas al desarrollo rural. Segunda Edición . FAO . Serie : Desarrollo rural No.4. Programa de Cooperación técnica TCP RLA 6658. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Programa de Cooperación Técnica de la FAO.. p.1.
- León, R. 1996. Nuevas concepciones del control de plagas, enfermedades y malezas en la Agricultura Sostenible. Conferencia ofrecida en el I Encuentro Científico Técnico de Bioplaguicidas. Resúmenes.
- Liebman Matt. 1997 Sistemas de policultivos. Curso para Diplomado de Post-Grado. Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y desarrollo social (Clades). Centros de Estudio de Agricultura sostenible del Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de La Habana (CEAS - ISCAH). Asociación Cubana de Agricultura orgánica . Grupo Gestor. Módulo 3 .p 88-95.
- Loomis, R.S. y D.J.Connor. 1993. Ecología de cultivos. Productividad y manejo de los sistemas agrícolas. Cambredge University Press. Agroecología y desarrollo Número Especial 5 y 6. Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y desarrollo. Diciembre,. p 91.
- López, A. 1982. Influencia de la fertilización nitrogenada sobre el ataque de *Diatraea sacharalis* a la caña de azúcar. Ciencias de la Agricultura. p.2.
- Lorenzo , R y L. 1988. Sallas. Fertilización NPK y su influencia en el ataque del Borer (*Diatraea sacharali*) en la caña de azúcar. Boletín ATAC 6.. p.9-12.
- Martínez J.A. y K. 1991 Schlupmann. Ecología y economía. Textos de Economía Fondo de cultura económica. México S.A. di CV-AV de la Universidad. Primera Edición en Español,. p.82.

Martínez Viera R. y Debut Alvarez B. 1996. Los biofertilizantes como pilares básicos de la agricultura sostenible. La sostenibilidad como vía alternativa en las unidades de producción agropecuaria. En: INIFAT-Red Nacional de desarrollo rural. Fundación CIARA, Venezuela. Agosto.. p. 59-65.

Masera, O. y Marta Astier. 1996 .Energía y sistema alimentario en México, aportes de la agricultura alternativa . Curso para Diplomado de Post-Grado Agroecología y agricultura sostenible. Módulo 1. Diseño y manejo de sistemas agrícolas sostenibles. Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y desarrollo social. CLADES. p.10-16.

Okigbo, B.N; Lal R. 1994. Soil fertility maintenance and conservation for improved agroforestry systems in the lowland humid tropics . Nairobi, ICRAF. 1979. p.41-48.

Oswaldo, L. Coello.1996. Elaboracao e avaleacao de projects agropecuarios. Centro de Ciencias Agrarias. UFSC.. p.6 –44.

Panayout, T. 1994 Debate crecimiento versus conservación. Ecología, Medio Ambiente y Desarrollo. Ediciones Gernika. México.. p.9-10.

Pasos R. C. 1994 Desarrollo sostenible y Producción campesina en Centro América. Enfoques y propuestas. Secretariado SIMAS.. p.23-37.

Perez Nilda. 1996. Manejo agroecológico de plagas. Centro de estudio de agricultura sostenible (CEAS). ISCAH. Curso para diplomado de postgrado. Agroecología. Modulo II. p.32-38.

Peter M, Rosset Ph.D. 1993 Manejo Integral de plagas (MIP) y la producción campesina de cultivos no tradicionales. Agroecología y desarrollo. Universidad de Stanford. USA.. p.36.

Peter R., Media Benjanmin. 1994..Two steep Back, one Step. Forward Cuba's. National Policy for alternative Agriculture. Galekeeper series Num. 46. Published by the Sostenible Agriculture Programme of the International Institute for Enviroment and development . p .1-5.

Portuondo F. M. 1985 Economía de Empresas Industriales. Primera parte. Editorial Pueblo y Educación.. p.39-44.

Poulighen, Y. 1993 El plan de desarrollo rural Andaluz. Planteamientos alternativos. Discusión de sus bases. Instituto de Sociología y Estudios campesinos Universidad Carga. p.115.

Roef, E. y Yablokov, A. 1990. Un difícil camino hacia el domingo. Editorial Progreso Moscú, p.58 y 59 .3 4.

- Rodríguez, M. V. Sobre la eficiencia de las inversiones industriales. En: Revista Economía y desarrollo. No. 47. Publicación Bimestral de Economía de la Universidad de La Habana. Cuba. Mayo-Junio 1978. p.25.
- Rodríguez, R.R. 1978. Economía de la Empresa Agropecuaria. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana, Cuba, p.65.
- Rosset, P. M. 1993. El manejo integrado de plagas y la producción campesina de cultivos no tradicionales. Universidad Stanford-USA. Agroecología y desarrollo. Número especial 5/6 Diciembre. Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y desarrollo.. p.36.
- Rosset, P; Media Benjamin. 1994. Two steps Back, one Step Forward. Cuba's. National Policy for Alternative Agriculture. Galekeeper series núm. 46. Published by the Sustainable Agriculture programme of the International. Institute for Enviroment and Development.
- Sánchez P. A. 1979 Soil fertility and conservation for agroforestry systems in the humid tropics of Latin América.. p.79-124.
- Seam G,G y Yurjevic, A.M. 1993 La Agricultura Urbana. Una alternativa productiva para combatir la pobreza en sectores marginales. Agroecologia y desarrollo No. Especial 5/6. CLADES. Chile. Consorcio Latinoamericano sobre Agroecologia y desarrollo . p.42 y 48.
- Serrano, F.N. 1997. Hacia un modelo de Agricultura sostenible. Boletín No.1. Serie Agricultura. Alerta Informativa. Instituto de Información Científica y Tecnológica CITMA p.1.
- Toledo, Victor M. 1993. La racionalidad ecológica de la producción campesina. Universidad Nacional de Mexico. Agroecologia y Desarrollo. Número Especial 5-6. Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y Desarrollo. p.28-34.
- Vandermen, Jhon. 1989. Policultivos. La teoría y evidencias de su factibilidad. Departamento de Biología. Universidad de Michigan, Ann Arbor, Michigan 48 109, EE.UU, p. 12.
- Wolf, E. C. 1988. Más allá de la Revolución Verde. Nuevos enfoques para la agricultura del Tercer Mundo. World Watch Institute, Washingthon D.C, E.U. Traducido por la Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe Santiago, p.8, 20 y 32.
- Wonnocott, P y R. 1994. Las eficiencias económicas en Economía. Cuarta Edición. Universidad de León. Dpto. de Economía. Fac. Ciencias Economias y Empresariales 24071. León. España.. p.493-494.

Zimovets, V. N. . 1988. Dirección planificada de la agricultura. Editorial de Ciencias Sociales. La Habana. Cuba. p.32-39.