



Universidad Carlos Rafael Rodríguez de Cienfuegos

Facultad de Ciencias Agrarias

Trabajo de Diploma

Título: Evaluación de indicadores de sostenibilidad en una Finca de Producción Familiar de la CCSF “Antonio Maceo”.

Autor: Yoandri González Montero

Tutor: MSc Helmes Febles León

“Año del 54 Aniversario del Triunfo de la Revolución”

Cienfuegos, 2012

Agradezco:

- ❖ *A mis padres y hermano por su gran apoyo.*
- ❖ *A mi tutor Msc. Helmes Febles León por su trabajo abnegado.*
- ❖ *A mis amigos por su apoyo incondicional.*
- ❖ *A mis compañeros en especial a Meñique que me apoyo con los medios de transporte.*
- ❖ *A todos los profesores que me han ayudado en mi formación y por todos los conocimientos adquiridos.*
- ❖ *A todos los que de alguna forma han contribuido con su ayuda y apoyo, muchas gracias; este logro también es suyo.*

A todos, Muchísimas Gracias.

Yoandri Gonzalez Montero

Dedico:

A mis padres, mi Hermano, a mi familia y amigos...

.....a ustedes productores y campesino.

RESUMEN:

La investigación se realizó en la CCSF “Antonio Maceo Grajales” en una finca de producción familiar del campesino Bienvenido Acea Arbolay llamada “El Progreso” con una extensión de 5.76 ha y suelo Ferralítico Rojo específicamente su tipo y subtipo es Ferralítico Rojo Típico se desarrolló una valoración en el periodo de sequía (septiembre/2011-mayo/2012). Con el empleo de una metodología para la promoción de la agricultura ecológica en el movimiento agroecológico de campesino a campesino (CaC) que evalúa de manera participativa la sostenibilidad de las Fincas de Producción Familiar (FPF). Con el objetivo de Evaluar la sostenibilidad en una Finca de Producción Familiar (FPF) vinculada al Movimiento Agroecológico Campesino a Campesino a través de indicadores de impacto participativos. A partir de las dimensiones de la sustentabilidad, la determinación de la FPF y el estado de los componentes de la misma, se construyó un sistema de indicadores ajustados a la modalidad de conversión que CaC. Estos indicadores se operacionalizaron para ser aplicados por los propios participantes, y se ponderaron a una escala de 10, 5 y 1 (alto, medio y bajo). En la evaluación, los indicadores económicos y sociocultural alcanzaron valores altos donde coincidieron en un valor de 5 y el agroecológico obtuvo 2 valores de 5 aunque los valores medio superaron a 8. Lo que se relaciona a las oportunidades de ubicación, comercialización y nivel metodológico, técnico y ambiental del campesino y su familia. Consecuentemente, los análisis ecológicos al sistema y los análisis de suelo corroboran la efectividad práctica de los indicadores empíricos aplicados, al coincidir sus resultados de manera directa y sostenible.

PALABRAS CLAVES:

Sostenibilidad, Campesino, Movimiento agroecológico.

SUMMARY

The investigation Antonio Maceo Grajales at a farmstead accomplished in the CCSF of the peasant Bienvenido Acea Arbolay's familiar production called The Progress with 5,76 extension himself there is and ground Ferralítico Rojo specifically his fellow and subtype he is Ferralítico Rojo Típico an evaluation in the period of drought developed (September /2011 May 2012). With the job of methodology for the promotion of ecological agriculture in the movement peasant's agroecológico peasant (CaC) that evaluates of communicative manner the sostenibilidad of Producción Familiar's farmsteads (FPF). For the sake of Evaluar the sostenibilidad at Producción Familiar's Farmstead (FPF) linked to the Movement Agroecológico Campesino to Campesino through indicators of impact communicative. Starting from the sustentabilidad's dimensions, the determination of the FPF and status of the components thereof, forged a system of indicators adjusted to the mode of conversion itself than CaC. These indicators himself operacionalizaron to be applied by the of one's own all-comers, and they pondered a scale of 10, 5 and 1 (height, midway and bass). In the evaluation, the economic indicators and sociocultural attained high moral values where they corresponded in 5 and the agroecológico's value he obtained 2 moral values of 5 aunque the mean values surpassed 8. That relates to the opportunities of position, commercialization and level metodológico, technician and environmental of the peasant and his family. Consequently, ecological analyses corroborate the practical effectiveness of the empiric indicators once his aftermath of direct and sustainable manner were applied, when corresponding to the system and the analyses of ground.

KEY WORDS:

Sostenibilidad, Campesino, Movimiento agroecológico

Índice	No. Pag
Resumen	
Introducción	1
Capítulo 1: Revisión Bibliográfica	4
1.1 Los sistemas agrícolas	4
1.2 Agricultura, Revolución Verde e impacto social	6
1.3 Agricultura y biodiversidad	8
1.4 Impacto ambiental de la agricultura	10
1.5 Agricultura, sostenibilidad y metodologías de evaluación	11
Capítulo 2: Materiales y métodos	
2.1 Metodología para la promoción de la agricultura ecológica de Campesino a Campesino (CaC).	17
2.2 Evaluación de los indicadores de impactos de sostenibilidad de la Finca de Producción Familiar (FPF)	19
2.2.1 Indicadores Agroecológicos	19
2.2.2 Indicadores Económicos	19
2.2.3 indicadores Socio-Culturales	19
Capítulo 3. Resultados y Discusión.	
3.1 Aplicación de la Metodología para la promoción de la agricultura ecológica de Campesino a Campesino (CaC).	21
3.1.1 La Descripción general de la finca	21
3.1.2 La situación de los recursos naturales de la zona donde se encuentra la finca	21
3.1.3 La situación actual de la Finca.	22
3.1.4 Indicadores de sostenibilidad. Indicadores ambientales y de fertilidad	22
3.1.5 Indicadores Económicos	24
3.2 Evaluación de los indicadores de impactos de sostenibilidad de la Finca de Producción Familiar (FPF).	25
3.2.1 Indicadores Agroecológico	25

3.2.2 Indicadores Económicos	29
3.2.3 Indicadores Socioculturales	31
Conclusiones	34
Recomendaciones	35
Bibliografía	36
Anexos	43

Introducción

El movimiento cooperativo en Cuba tiene antecedentes desde finales de 1959 al constituirse las Asociaciones Campesinas y las Cooperativas de Créditos y Servicios, como fruto genuino del proceso revolucionario y de las conquistas del campesinado cubano, que se materializó con el beneficio de más de 100 mil campesinos por las primeras Leyes de Reforma Agraria (Díaz, 2000). La Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP) es creada el 17 de mayo de 1961. Durante más de cuatro (4) décadas ha apoyado a los campesinos en el desarrollo socioeconómico, proporcionándole representatividad ante el Estado y la sociedad. Esta entidad posee personalidad jurídica propia, autofinanciándose con el aporte de cerca de 240 mil asociados, cuyas propiedades alcanzan un millón 594 mil hectáreas de terreno (Santos, 1980).

La Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP), es una de las organizaciones cubanas que cuenta desde 1997 con definición estratégica y un plan articulado a través de su estructura para promover entre sus asociados el concepto y las prácticas de una agricultura mas sostenible. En este empeño a contado con la colaboración de organizaciones no gubernamentales como Oxfam Solidaridad, de Bélgica y Pan para el Mundo, de Alemania así como instituciones cubanas interesadas en el mismo objetivo (Perera, 2002).

La metodología Campesino a campesino empezó a desarrollarse en América Latina en los años 1960 cuando el agrónomo guatemalteco Marcos Orozco, preocupado por la erosión acelerada y la pérdida de la fertilidad de los suelos, buscaba métodos sencillos, comunicables y baratos para trabajar con campesinos indígenas en el altiplano guatemalteco (Kolmans, 2003).

A Cuba esta experiencia arribó después de desarrollarse un intercambio en 1995 en la zona de Vicente Guerrero, México, tras el cual se formuló una invitación a campesinos mexicanos para visitar Cuba al año siguiente. A partir de ahí se desarrolla un proceso de capacitación que involucraba a la ANAP y otras entidades, específicamente el Centro Nacional de Sanidad Vegetal, las Universidades y los Institutos de Suelos de las provincias (Sánchez, 2003).

El programa de promoción productiva agroecológica de la ANAP se inicio en 1997 por la provincia de Villa Clara y en el año 2000 se extendió a las vecinas provincias de Santi

Spíritus y Cienfuegos. A fines de ese año entraron al programa las provincias de Holguín, Ciego de Ávila, Matanzas y La Habana. Progresivamente se incorporaron las provincias restantes y el municipio especial Isla de la Juventud, en el año 2002 el movimiento agroecológico campesino se desarrollaba en todo los territorios y organizaciones de base de la ANAP (Perera, 2002).

El movimiento masivo, basado en una estrategia respaldada en el 2000 por acuerdo de la máxima instancia de la dirección de la ANAP, el congreso nacional de los campesinos celebrado en mayo de ese mismo año, se concreta en un programa integral de actividades de divulgación, promoción y capacitación que ya tiene mas de cinco años en ejecución que utiliza como herramienta metodología la modalidad de extensionismo horizontal conocida como de Campesino a Campesino (CaC). La estrategia de promoción agroecológica de la ANAP es ya un movimiento masivo por la numerosa incorporación de agricultores, cuadros de dirección y técnicos en distintas actuaciones dentro del programa, así como la extensión territorial que progresivamente ha ido alcanzando. A finales del 2002 se reporta que todas las bases campesinas del país participan, con mayor o menor efecto, en el movimiento por una agricultura sustentable (Perera, 2002).

Así, después de varios años de desarrollo del programa agroecológico en todas las provincias del país, no se cuenta con estudios que permitan evaluar los resultados que se han alcanzado, en relación a la sustentabilidad de los agroecosistemas involucrados, lo que no permite realizar una adecuada validación de los impactos que sobre lo ambiental, lo económico, lo social y lo cultural se ha logrado con esta loable experiencia.

Problema científico

La necesidad de establecer indicadores para evaluar el impacto del Movimiento Agroecológico Campesino a Campesino sobre la sostenibilidad de una finca de producción familiar.

Hipótesis: Establecer indicadores para evaluar el impacto del movimiento agroecológico de campesino a campesino permitirá determinar la sostenibilidad de las fincas de producción familiar

Objetivo General:

Evaluar la sostenibilidad en una Finca de Producción Familiar (FPF) vinculada al Movimiento Agroecológico Campesino a Campesino a través de indicadores de impacto participativos.

Objetivos específicos:

1. Aplicar la metodología para la promoción de la agricultura ecológica de Campesino a Campesino (CaC).
2. Evaluar los indicadores de impactos de sostenibilidad de la Finca de Producción Familiar (FPF).

Capítulo 1: Revisión Bibliográfica

1.1 Los sistemas agrícolas

La observación e interpretación desde un enfoque sistémico es una condición necesaria para entender el complejo funcionamiento que tiene la naturaleza, la sociedad y el pensamiento.

La definición de sistema es abordada por varios autores (Margalef, 1977; Arnold y Rodríguez, 1990; Quirós, 1992; De Camino y Muller, 1993; Margalef, 1993; Alcolado, 1994; Kolmans y Vásquez, 1996; Brussaará et al., 1997; Rincón, 1998; Leyva, 1999; Arnold y Osorio 2003; Cazau, 2003; etc) y es presentada de forma general como un conjunto de elementos que guardan relaciones entre sí, manteniéndolo unido y relativamente estable, de manera tal que funcionen como un todo. Los sistemas están integrados por diferentes componentes que en estado aislado carecen de funcionalidad. De igual forma si se analizan independientemente o por partes evidencian su desempeño global como cuando son vistos como un todo.

Según Lorences (2004), más allá de la diversidad de las definiciones existentes se halla también consenso al señalar algunas consideraciones respecto a los sistemas, a saber:

- El sistema es una forma de existencia de la realidad objetiva.
- Los sistemas de la realidad objetiva pueden ser estudiados y representados por el hombre.
- Un sistema es una totalidad sometida a determinadas leyes generales.
- Un sistema es un conjunto de elementos que se distingue por un cierto ordenamiento.
- El sistema tiene límites relativos, sólo son “separables” “limitados” para su estudio con determinados propósitos.
- Cada sistema pertenece a un sistema de mayor amplitud, “está conectado”, forma parte de otro sistema.
- Cada elemento del sistema puede ser asumido a su vez como totalidad.

- La idea de sistema supera a la idea de suma de las partes que lo componen. Es una cualidad nueva.

Arnold y Osorio (2003) opinan que lo anterior debe complementarse con una concepción de intercambio con el ambiente, lo cual deja espacio para considerar que lo que es llamado Teoría General de Sistemas (TGS) es necesario desagregarla en dos grandes perspectivas: la que se concentra en la relación entre el todo (sistema) y sus partes (elementos) y la que lo hace en los procesos de frontera (sistema/ambiente). Esto deja oportunidad a incluir no solo la interdependencia interna, también las entradas y salidas que tanto influyen en las dinámicas y comportamiento de los sistemas.

Al ser la agroecología la rama de la Ecología que se encarga de estudiar los fenómenos y procesos que ocurren en los sistemas agrícolas (Martínez, 2002) una visión holística de los mismos permite interpretar las complejas interrelaciones que se dan entre las plantas y animales que el hombre cultiva y mantiene como dominantes ecológicos, los cuales influyen decisivamente en la corriente de energía del sistema y en la diversidad de organismos que coexisten en estos lugares (Margalef, 1972).

El predominio de organismos de una misma o pocas especies hace que los mecanismos homeostáticos del sistema no se establezcan como ocurren en sistemas más diversos y naturales, lo cual tiene su representación práctica en la presencia muchas veces desequilibrada de plagas y malezas, que requieren un constante gasto de energía por parte del agricultor, o en el desajuste de los ciclos de nutrientes a causa de la extracción constante de energía y la exportación hacia otros sistemas (Martínez y Quirós, 1995).

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

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

Kolmans (2003) presenta a los sistemas agrícolas que están en camino de la conversión agroecológica, por la vía metodológica Campesino a Campesino como Fincas de Producción Familiar (FPF). Las FPF tienen como característica la integración de todos los subsistemas que la conforman y el aprovechamiento eficiente de los recursos endógenos que posee, con la posibilidad de operar cambios de manera progresiva, no introduciendo muchas tecnologías al unísono, con lo que se logra obtener resultados y sistematizarlos, no pasando a otra práctica agroecológica hasta que el éxito de la anterior no sea comprobado.

1.2 Agricultura, Revolución Verde e impacto social

La agricultura ha tenido un papel fundamental en la evolución de cada una de las formaciones económicas y sociales por las que ha transitado la humanidad. En todas ellas la actividad agrícola ha tenido un impacto ambiental consecuente con el desarrollo científico del momento. Así, la intromisión del hombre en la naturaleza ha venido aumentando en la misma medida que ha elevado su capacidad tecnológica (Martínez, 2001).

La FAO (1991) consigna que si se comparan las relaciones que establecían los hombres, según la función social que desempeñaban, en la sociedad esclavista, con las que puede hoy establecer un minero, un químico o un agricultor, obliga a concluir que las sociedades de hoy desempeñan una actividad maximizada en todos los sentidos. Esta fuente ejemplifica que un agricultor en el feudalismo roturaba el terreno con arados de madera o de reja de hierro y con tracción animal, de aquí que su eficiencia productiva estuviese limitada a lo que rendía aquella tecnología, mientras que hoy un agricultor dispone de máquinas, que sin hablar de las propiedades técnicas que un grupo de ingenieros le equipan, también están preparadas para trabajar día y noche. De esta forma, el hombre ha roto barreras que se imponían en otras etapas de la evolución social.

Según Martínez *et al.* (1996) la actividad agrícola consiste en crear y mantener ecosistemas artificiales, de aquí que sea el hombre un modulador determinante en el funcionamiento del mismo. De esta forma la acción antrópica conlleva al manejo de los componentes que conforman el agroecosistema, como el suelo, la vegetación autóctona, el microclima, los recursos hídricos, los nutrientes, etc., de manera que con su labor genera cambios o alteraciones conocidas por impactos ambientales.

Desde que se originó la agricultura, no hay dudas, el período de mayor daño ecológico ha ocurrido desde la instauración de la llamada “Revolución Verde” hasta la actualidad (FAO, 1985; FAO, 1989). Este modelo es el máximo exponente de la hoy conocida agricultura

moderna o convencional, el cual tuvo un notable auge a partir de la aplicación en la década del 50 de un conjunto de soluciones científicas en la esfera agropecuaria, con el objetivo de lograr un elevado incremento de la producción de alimentos, a través de la implementación de tecnologías avanzadas.

Lo anterior hace aseverar que no existe conocimiento humano fundamental que no se haya aplicado en la agricultura, lo que ha dado una falsa imagen de desarrollo. Por el contrario, plaguicidas, monstruosos sistemas de riego, manipulaciones genéticas, empleo de terrenos no aptos para la actividad agrícola, enormes reservorios de agua que no escurren al mar, etc., son síntomas de un poder transformador y de secuelas que apuntan más a un desarrollismo que al uso sostenible de los recursos naturales que envuelve (Martínez *et al.*, 1996).

Altieri (1983) considera que actualmente la agricultura se ha convertido en una actividad sumamente compleja, que sobredimensiona el enfoque económico al perseguir prioritariamente ganancias de este orden, por lo que se depende para esto de un uso intensivo de los recursos endógenos del sistema y de otros exógenos necesarios para soportar las exigencias energéticas que internamente no son suficientes. Esto, ha permitido a la agricultura convencional lograr una sobre producción y consumo de alimentos por parte de los países y clases sociales con más recursos, lo cual no ha dejado de tener consecuencias graves al ambiente en general.

Paradójicamente, el crecimiento productivo no ha impedido que de manera global el mundo transite hacia una fase de empobrecimiento y empeoramiento de la situación social. Esto constituye una muestra de que el papel de la ciencia y el desarrollo económico no basta si no existe voluntad política para conducir estos resultados en función de una participación equitativa de todos los sectores sociales.

En este sentido hay autores (Redclifs y Goodman, 1993; Shiva, 1995) que consideran que la ayuda técnica, los créditos y los subsidios, imprescindibles para la compra de la tecnología es un mecanismo excluyente al solo llegar a los agricultores más ricos, lo cual contribuye a la ya casi crónica depauperación de los productores rurales de bajos recursos, consecuencia del aumento de los costos de producción, la desequilibrada competencia tecnológica y los bajos precios que con la sobre producción convencional se alcanza a nivel de mercado.

En la América Latina, la agricultura queda subordinada al desarrollo industrial a través de la política financiera, lo que significó que la industria y los consumidores urbanos eran subsidiados a costa de rápidas acciones tecnológicas aplicadas para aumentar la producción agrícola, causando graves problemas ambientales; mostrándose la incapacidad de los modelos de desarrollo convencional (Altieri, 1994; Redclifs y Goodman, 1993).

1.3 Agricultura y biodiversidad

Para la agricultura la diversidad genética es muy importante. La Revolución Verde fue posible, entre otras cosas, por el uso que hizo, y está haciendo el hombre de este valioso recurso natural. En ese período la agricultura mundial exhibió una transformación total de los esquemas tecnológicos del momento. Sin dudas, la Genética tuvo una gran responsabilidad al protagonizar la obtención de nuevas variedades de mayor productividad y tolerancia a los factores limitantes más comunes que afectan a los cultivos como la sequía, las plagas, las enfermedades, las malezas y la salinidad, por sólo citar algunos de los más importantes. Para alcanzar esto, los genetistas buscaron en la riqueza genética de las especies domesticadas y en sus parientes más cercanos, aquellos caracteres deseados y necesitados por los agricultores (Martínez, 2001).

Autores como Reijntjes (1992), Weid (1994) y Shiva (1995) destacan que la prioridad de la Revolución Verde de maximizar el rendimiento de los cultivos, no solo requirió el diseño de supercultivos; junto a estos se diseñaron paquetes tecnológicos, fertilizantes específicos y plaguicidas y herbicidas poderosamente selectivos. Esto viene mostrando desde hace varias décadas importantes síntomas de degradación, por el uso intensivo de los agroquímicos que las propias tecnologías que promueven necesitan, a consecuencia de la pérdida de fertilidad de los suelos y la proliferación de plagas y su resistencia, fenómeno que se ha convertido en un conflicto insalvable de seguir enrumbando el desarrollo con este tipo de agricultura.

Sin dudas, la diversidad genética es valorada con un enfoque pragmático en la agricultura. Los recursos fitogenéticos constituyen la base biológica para el sustento de todas las personas de la tierra, constituyendo la materia prima más importante de los fitomejoradores (CIAT, 1998; FAO, 1999; Guérin, 2000).

Aunque es de gran utilidad, la FAO (1992) consigna que de manera curiosa la principal causa contemporánea de pérdida de diversidad genética ha sido la generalización de la agricultura comercial moderna. La consecuencia, casi siempre involuntaria, de la

introducción de nuevos cultivares ha provocado la sustitución y la desaparición de las variedades tradicionales de los agricultores. Este proceso ha sido la causa de la erosión genética que afecta la agricultura a escala mundial.

De acuerdo con Noa (1998), cerca del 90% de la producción agrícola de América Latina y el Caribe provienen del uso de 15 especies de plantas. Estos cultivos generalmente resultan de genotipos bastantes homogéneos, que se desarrollaron con el fin de obtener mayores rendimientos.

La expoliación de recursos genéticos alcanza una connotación gigantesca debido al perfeccionamiento de la Genética y sus mecanismos para manipular los genes. En este sentido se destaca la transgénesis por su sofisticada tecnología y por la creciente presencia en la agricultura mundial. Numerosas son las expresiones que señalan el peligro que esta práctica encierra, de aquí que autores como Altieri (1998), Pinheiro (1998), Angulo *et al.* (1999), Greenpeace (1999) Manzur (1999) y Ribeiro (1999) consideran a la transgénesis como un fenómeno que contribuye a erosionar, aún más, a la ya dañada, por tantos siglos de domesticación agrícola, diversidad de especies.

Hoy día, la diversidad se destaca como uno de los recursos más preciados de los que dispone el hombre. Según Jury (1998) la compañía multinacional Monsanto, una de las abanderadas de los organismos modificados genéticamente (OMG), está estrechando el control de la cadena alimentaria. Esta compañía invierte fuertemente en *tecnología terminator*, que altera la codificación genética de las semillas de manera que los agricultores estén obligados, año tras año, a comprar las semillas junto con el paquete tecnológico que las acompañan para que sean productivas. Esto es un ejemplo casi tope del poder transformador del hombre que hoy ha alcanzado en la modificación genética de organismos, con el que se afecta no solo la diversidad agrícola y natural, también la cultural e independencia económica y política de los campesinos que con ella son esclavizados (Altieri, 1998).

Según GRAIN (1999), la Organización Mundial del Comercio (OMC) fomentó el controvertido acuerdo sobre Aspectos de la Propiedad Intelectual Relacionados con el Comercio (TRIPS) que crea una ofensiva contra la diversidad y los agricultores, al permitir que se patentes formas de vida y genes, que incluso, no se conocen con profundidad.

De manera general la agricultura, de la misma manera que se beneficia, afecta la biodiversidad de la naturaleza, lo que debe ser tomado como una alerta para reorganizar

las estrategias de desarrollo de los países pobres y apoyar programas que se basen en el establecimiento de cultivos tradicionales o de variedades adaptadas a las condiciones climáticas de determinadas regiones, para así disminuir la homogeneidad de especies cultivadas y evitar la creciente pérdida de genes autóctonos o adaptados (Martínez, 2001).

1.4 Impacto ambiental de la agricultura

Dávila (1990, citado por Guevara y Cairo, 2003) considera que la agricultura se caracteriza por el gran volumen de residuos producidos, por la propagación de agentes biológicos que en ocasiones pueden provocar daños ambientales y por el empleo masivo de productos químicos. Las grandes superficies que ocupan los monocultivos, posibilitan la erosión y el empobrecimiento del suelo, creando grandes fajas de ambientes artificiales, modificando abruptamente el hábitat de las especies naturales y favoreciendo la propagación de plagas.

Una situación muy particular ocurre en las regiones tropicales, lugares donde la aplicación de los métodos modernos tiene una repercusión devastadora, al provocar la ruptura y alteración de los ciclos naturales en los ecosistemas (Altieri, 1983; Reijntjes, 1992). Lo anterior está relacionado a la falta de atención de las características y condiciones de funcionamiento de los ecosistemas en estas zonas, portadoras de una gran fragilidad ecológica, que con frecuencia es alterada con estos modelos desarrollistas.

Un elemento que se debe tener presente para este caso es lo planteado por Primavera (1982) al opinar que los suelos se degradan en las zonas tropicales por la aplicación de tecnologías que responden a patrones adecuados a otras zonas climáticas, como es la inversión del prisma durante la preparación del suelo y al empleo de sistemas de maquinarias procedentes de países de clima templado.

La preparación de suelos contribuye a la aireación y al incremento de la temperatura del mismo, favoreciendo la degradación de la materia orgánica, principal agente aglutinante y estabilizador de la estructura del suelo, así como la disminución del número de microorganismos, lo que trae como consecuencia la pérdida de fertilidad. Lo anterior hace que se orienten cambios en la política sobre el uso de los suelos si se quiere lograr un manejo sostenible de este recurso (Martínez, 2001).

A pesar que el empleo del tractor aumenta la productividad del trabajo con un mínimo de esfuerzo físico, también posibilita, con un uso más continuado del suelo, el aumento de la degradación, si el sistema de labranza y las técnicas empleadas no son adecuadas (FAO, 1992).

En este sentido para Febles y Ruíz (1996), la utilización desmedida de la técnica entra en contradicción con las leyes y dinámica de los suelos, los cuales al ser usados de forma inapropiados adquieren propiedades negativas, que en muchos casos son irreversibles y difícilmente corregibles.

Otro aspecto es el costo ambiental (Faeth, 1993) que la agricultura convencional produce en los sistemas de producción, elemento que no es tenido en cuenta por la valoraciones económicas que se le hacen a las tecnologías, lo cual enmascara los costos reales y la verdadera incidencia que las mismas tienen para el desarrollo sostenible.

De acuerdo con la FAO (1992) la degradación del ambiente influirá de forma sensible en la disponibilidad futura de alimentos. Se estima que cada año se pierden en el mundo, entre 5 y 7 millones de hectáreas de tierras aptas para la producción agrícolas. Para el caso de las regiones áridas y semiáridas, la desertificación amenaza con hacer desaparecer 27 millones de hectáreas de suelo que se usan como pastizales. El deterioro de los ecosistemas forestales, por la tala indiscriminada de bosques, su fragilidad y la ausencia de indicadores tecnológicos que permiten caracterizar sus potencialidades productivas y que orienten su recuperación, disminuirá la capacidad productiva de la tierra a niveles preocupantes.

A pesar de que los suelos constituyen el patrimonio más valioso de un país y de que su conservación dependa en gran medida el destino de la sociedad, la FAO (1993) consigna que el planeta hasta aquel momento poseía 1214 millones de hectáreas de tierra degradadas: 1028 millones por la erosión; 147 millones degradadas químicamente y 39 millones degradadas físicamente. Las causas principales eran: la deforestación con el 31.6%, el pastoreo excesivo con el 32.7%, mal manejo de los suelos 27.8%, del total, esto revela la magnitud del problema.

1.5 Agricultura, sostenibilidad y metodologías de evaluación

Según Burbano (2000) el desarrollo sostenible es una situación deseable para un grupo humano que cumple con el objetivo de la conservación, la producción a partir de la comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y la satisfacción de las necesidades humanas. De esta forma es requisito que la interacción entre el sistema natural y el social genere una unidad integrada y autorregulada.

Este autor considera que el desarrollo sostenible es algo que el hombre puede definir operativamente. De él solo se conoce que es una aspiración, una idea que únicamente se

materializa y define en la práctica social concreta. De esta forma es casi una concepción general considerarlo más un paradigma nebuloso que un concepto operacionalizable, lo cual obliga más que todo a establecer un proceso de investigación que defina principios, regularidades, leyes, es decir, que profundice en los aspectos epistemológicos de esta rama del conocimiento científico.

Pezzey (1989) y Hansen (1996) opinan que las definiciones de sustentabilidad son tan variadas que pueden encontrarse enunciadas con términos específicos y precisos, algunas, y otras con descripciones amplias y por lo tanto superfluas.

Masera (1999) especifica que el desarrollo sustentable es un proceso de cambio dirigido, donde son tan importantes las metas trazadas como el camino para lograrlo. Este concepto posee un sentido de permanencia en relación al cuidado del entorno socioambiental y equidad en función de la justa distribución de costos y beneficios.

Lele (1991) y Lawrence (1997) consignan que tiene como objetivo social y cultural promover la diversidad y el pluralismo cultural y disminuir la desigualdad entre y al interior de los países, regiones y comunidades. Ambientalmente pretende una adecuada conservación de los recursos naturales y el empleo de tecnologías compatibles, mientras que en lo económico se generarían estructuras productivas que proporcionen los bienes, servicios y el empleo pleno de cada ciudadano.

Las primeras definiciones de sustentabilidad enfocaban los límites físicos de los sistemas (Dixon y Fallon, 1989) y se aplicaban a sistemas de recursos renovables, como bosques, áreas pesqueras, etc. Estos conceptos se centraban en la forma de explotación de los recursos de forma aislada, de manera que se estableciera una cosecha sostenible de los mismos, o lo que es lo mismo, obtener del sistema beneficios con el cuidado de mantener los niveles tolerables de los recursos que garantizan continuas extracciones en el tiempo.

Es un elemento coincidente en las definiciones de desarrollo sostenible (Jacobs, 1995; Burbano, 2000) la presencia de las consideraciones ambientales como decisivas en este concepto. Si bien la conservación futura de los recursos naturales constituye una condición básica para el desarrollo, esto no indica que los grupos humanos gocen de un desarrollo de este tipo; aspectos sociopolíticos como la participación equitativa, la igualdad de uso de los recursos y de compromisos ante su cuidado, son elementos que también son fundamentales para tener presente en esta temática.

Dixon y Fallon (1989) opinan que el concepto de sustentabilidad puede tener, quizás desde lo gnoseológico, tres perspectivas diferentes: 1) como concepto puramente biofísico para un recurso natural determinado; 2) como un concepto biofísico usado para un grupo de recursos o un sistema; y 3) como un concepto biofísico, social y económico. Para estos autores el concepto que es solo aplicado a un recurso tiene limitantes en relación al que incluye las entradas y salidas de varios de ellos, debido a que el monitoreo de un recurso determinado no considera el comportamiento de otros, citando por ejemplo que el seguimiento a la cosecha mantenida de un bosque no deja ver el comportamiento de otros subsistemas, como es el suelo, la diversidad, el equilibrio hídrico y otros que repercuten en el sistema forestal propiamente dicho.

Masera (1999) manifiesta que la definición de sustentabilidad se complica cuando se incluyen los aspectos sociales y económicos que repercuten de manera directa en la sustentabilidad ambiental. Así, habría que también tener presente que la sustentabilidad es un concepto dinámico que parte del sistema de valores del componente social que participa en el sistema evaluado, por lo tanto puede manejarse como un sistema socioambiental. Consideraciones semejantes realiza Kolmans (2003), al declarar que en el concepto de sustentabilidad es importante valorar el elemento participativo de la dimensión sociocultural, debido a las diferencias de relaciones de equidad, ante las responsabilidades dentro del sistema y los niveles de beneficio o gastos que en el mismo se establecen.

Para el caso de la sostenibilidad de los sistemas agrícolas Martínez (2004) considera que sobre este término gravita un número considerable de definiciones, convirtiéndose en la actualidad en un concepto muy empleado por investigadores agrícolas, económicos, sociólogos, profesores, estudiantes, educadores populares, etc.

American Society of Agronomy (1989) enuncia a la agricultura sostenible como una agricultura que a largo plazo promueve la calidad del medio ambiente y los recursos base de los cuales depende la agricultura; provee las fibras y alimentos necesarios para el ser humano; es económicamente viable y mejora la calidad de vida de los agricultores y la sociedad en su conjunto (sic).

Conway (1994) le da un enfoque más agrosistémico al expresar que la sustentabilidad es la habilidad de un sistema de mantener la producción aun cuando sea sometido a perturbaciones. Para Altieri (1994) es un modo de agricultura que intenta proporcionar rendimiento sostenible a largo plazo, mediante el uso de tecnologías y prácticas de manejo que mejoren la eficiencia biológica del sistema. Este concepto mira la sustentabilidad como

una optimización del agroecosistema en su conjunto en lo que también coinciden (Levins y Vandermeer 1990).

Martínez (2003) considera a la agricultura sostenible como una modalidad de agricultura donde se aplican técnicas y métodos compatibles con la naturaleza. Su objetivo es la obtención de producciones estables durante el tiempo sin deteriorar la calidad de los agroecosistemas, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades materiales de las generaciones futuras. Como principio debe ser socialmente justa y participativa, económicamente viable y ecológicamente aceptable.

El aspecto económico es importante verlo como un propósito a largo plazo, por lo cual Levins y Vandermeer (1990) considera que se debe propiciar un conjunto de objetivos como:

- El uso eficiente de energía y recursos.
- El empleo de métodos de producción que restablezcan los mecanismos homeostáticos que conduzcan a la estabilidad, que optimicen las tasas de reciclaje de materia orgánica y nutrientes, que utilicen al máximo la capacidad de usos múltiples del sistema y que fortalezcan un flujo eficiente de energía.
- La producción local de alimentos adaptados al entorno socioeconómico y natural.
- La reducción de costos y el aumento de la eficiencia y viabilidad económica de los pequeños y medianos productores, fomentando así un sistema agrícola robusto y diverso.

En lo ambiental (Altieri, 1983; Reijntjes , 1992) opinan que la sustentabilidad depende de un manejo que respete u optimice los siguientes procesos:

- Disponibilidad y equilibrio del flujo de nutrientes.
- Protección y conservación de la superficie del suelo.
- Preservación e integración de la biodiversidad.
- Explotación de la adaptabilidad y la complementariedad en el uso de recursos genéticos animales y vegetales.

Los sistemas agrícolas sustentables poseen propiedades reportadas en la literatura como atributos. Este tema ha sido abordado por diferentes autores y organizaciones, sirviendo

como elementos relevantes para derivar indicadores de sustentabilidad que se aplican a procesos de evaluación, entre los que se pueden citar Conway y Barbier (1990); FAO (1994); Conway (1994); Muller (1995); Grupo Interamericano para el Desarrollo Sostenible de la Agricultura y los Recursos Naturales (GIDSA) (1996) y González (1998).

Glave y Escobal (2000) consideran que este mismo concepto posee diferentes niveles de aplicación, de manera que es posible hablar de agroecosistemas sostenibles a un nivel micro donde existen herramientas metodológicas para la medición de la sostenibilidad de sistemas de producción agraria, que de sociedades sostenibles, para lo cual es hoy muy complejo apreciar esta cualidad.

Conway, (1986) y Faeth (1993) son de la opinión que la sostenibilidad es la habilidad de un sistema para mantener su productividad cuando este está sujeto al esfuerzo interno o alteraciones, por lo que los sistemas de producción que degradan o agotan un recurso, no son sustentables.

El modelo de agricultura sostenible se ha extendido a diversos países adoptando las características que los condiciona y el cultivo de que se trate, por ejemplo en Cuba se han realizados trabajos de sustitución de insumos y tecnología convencionales por otras alternativas, como son la utilización de biofertilizantes, bioplaguicidas, estiércol vacuno y caprino, restos de cosechas e industriales, etc. (Rodríguez y Blanco, 2000). Sin embargo, esto constituye un ejemplo de que se continúa aplicando un modelo o sustitutorio, abandonando el enfoque autogenerativo más apropiado para las condiciones tropicales (Martínez, 2001).

Las evaluaciones de sostenibilidad pueden realizarse a diferentes escalas espaciales y temáticas. Hay sistemas de indicadores que son específicos para ser aplicados a nivel de país o grandes regiones geográficas (Hammond 1995; Winograd, 1995), tienen limitaciones, por el alcance de sus indicadores, desarrollados en contextos más reducidos.

Otras metodologías de evaluación enfocan determinados aspectos tecnológicos o económicos, como lo pueden ser la adopción de técnicas de manejo específico; fertilización, mecanización, control de organismos nocivos, etc., con lo que se compara las estrategias utilizadas por grupos de productores con características semejantes (Taylor, 1993). En el caso de los que solo tienen en cuenta el resultado de la relación entre las entradas y salidas (insumos, beneficios económicos y ambientales) dejando afuera los

importantes elementos socioculturales del sistema (Harrington, 1992). Este grupo se caracteriza por ponderar el valor de cada uno de las variables a un índice numérico dado.

Existen otros métodos conocidos como sistema de referencia (Maass y Jaramillo, 1995) que evalúan los sistemas productivos en relación a ecosistemas naturales, con la desventaja que pueden existir localidades muy industrializadas donde no haya ecosistemas naturales referenciales con los que se puedan comparar los agroecosistemas establecidos de alto grado de artificialización, donde la tecnificación es extremadamente alta.

Capítulo 2: Materiales y métodos

La investigación se realizó en la CCSF “Antonio Maceo Grajales” en una finca de producción familiar del campesino Bienvenido Acea Arbolay propietario de la finca llamada “El Progreso” con una superficie de 5.76 ha en el periodo de (septiembre/2011-mayo/2012). La cual se encuentra ubicada en el consejo popular de Horquita en el asentamiento Mijalito en el lugar llamado San Rafael del municipio de Abreus, provincia de Cienfuegos, coincidiendo territorialmente al norte con un área de la Empresa Agropecuaria de Horquita, al sur Ciénaga de Zapata provincia de Matanzas, al este áreas en barbecho del antiguo Cítrico Carmelina y al oeste con áreas en barbecho del antiguo Cítrico Carmelina.

Figura 2: Localización de la Finca.



2.2 Metodología para la promoción de la agricultura ecológica de Campesino a Campesino (CaC).

Para el desarrollo de la metodología para la promoción de la agricultura ecológica de Campesino a Campesino se tienen cinco pasos a seguir donde se desarrollaron técnicas de participación como encuesta, entrevista a los integrantes de la finca.

Paso 1 Descripción general de la Finca.

- ❖ Nombre de la propietaria o propietario.
- ❖ Cuantos son de familia: mujeres y hombres, edades, mano de obra familiar o contratada.
- ❖ Dirección de la finca (donde esta ubicada).
- ❖ Área de la finca, distribución de las áreas en, agrícolas, potreros con pasto, montes, caminos, patio, otros.

Paso 2 La situación de los recursos naturales de la zona donde se encuentra la finca.

- ❖ Reconocimiento de la zona donde esta la finca:
- ❖ Suelos, clima, topografía, flora, fauna, situación económica, social, otros.
- ❖ Identificar lo que afecta a la finca. Factor limitante

Paso 3 La situación actual de la finca.

- ❖ El mapa de la finca con la utilización de los espacios de toda el área.
- ❖ ¿Cómo ve la familia la situación actual de la finca?
- ❖ Actividad productiva movimiento de los recursos y productos. Calendario de trabajo el año.

Paso 4 Indicadores de sostenibilidad. Indicadores ambientales y de fertilidad.

- ❖ Biodiversidad: Intervalos de plantas y cultivos para conocer la diversidad. Inventarios de árboles maderables y frutales.
- ❖ Cantidad y tipo de animales en la finca. Integración con los cultivos.
- ❖ El suelo: erosión, profundidad de la capa fértil, textura, drenaje, actividad biológica. Uso de las practicas de conservación de la fertilidad del suelo.
- ❖ Regulación ecológica de plagas y enfermedades. Métodos empleados.
- ❖ Practicas agrícolas de manejos de los recursos de la finca.

Paso 5 Indicadores económicos.

- ❖ Plan de producción y ventas y autoconsumo de la finca.
- ❖ Gasto de producción. Compra de insumos productivos.
- ❖ Mano de obra familiar y contratada. Otros eventuales.

Para el análisis de suelo se tomaron muestras de suelo representativas de todas las áreas o parcelas productivas de la FPF. El muestreo se realizó en forma de zig-zag, tomándose muestras, extrayendo el material desde 0 a 20 cm de profundidad. Para esto último se utilizó un azadón, un pico, una regla graduada y bolsas colectoras de polietileno. Una vez recolectado el material en las bolsas se llevó al Laboratorio Provincial de Suelo de la provincia Cienfuegos, donde se prepararon para realizar los análisis correspondientes.

2.2 Evaluación de los indicadores de impactos de sostenibilidad de la Finca de Producción Familiar (FPF).

La descripción del comportamiento de los indicadores se abordará de manera independiente, siguiendo la misma lógica de trabajo que se llevó en la finca durante la aplicación de la Metodología CaC Cruz *et al.*, (2003). Así mismo, para la aplicación de los indicadores se emplearon tres (3) sesiones de trabajo, logrando evitar extenuantes jornadas de trabajo, siempre con la debida aprobación del campesino y demás participantes.

2.2.1 Indicadores Agroecológicos

- ❖ Rendimiento.
- ❖ Manejo energético del sistema.
- ❖ Arreglos espaciales y temporales.
- ❖ Contenido de materia orgánica.
- ❖ Uso de insumos externos.
- ❖ Salud de los cultivos.

2.2.2 Indicadores Económicos

- ❖ Beneficio económico.
- ❖ Relación con el mercado.
- ❖ Poder de generación de insumos.

2.2.3 indicadores Socio-Culturales

- ❖ Calidad de vida.
- ❖ Capacitación agroecológica.
- ❖ Dominio de la metodología.
- ❖ Replicabilidad del sistema.

Se evaluaron los indicadores con el fin de conocer las experiencias, prácticas y desarrollo de la finca de producción familiar.

Capítulo 3. Resultados y Discusión.

3.2 Aplicación de la Metodología para la promoción de la agricultura ecológica de Campesino a Campesino (CaC).

En la aplicación de la metodología se realizaron técnicas de participación, la entrevista ver anexo 1.

3.1.1 La Descripción general de la finca: Tiene como propietario legal a Bienvenido Acea Arbolay (padre).

Tabla 1: Composición familiar de la FPF.

Composición de los integrantes familiar	EDAD	SEXO	NIVEL ESCOLAR
Padre	65 años	Masculino	6 ^{to} grado
Madre	59 años	Femenino	6to grado
Hijo	35 años	Masculino	9 ^{no} grado
Mujer hijo	32 años	Femenino	12 grado
Niños	5 y 11 años	Masculino	Cursando la primaria

La finca tiene como dirección: Asentamiento Mijalito en el lugar conocido como San Rafael del consejo popular de Horquita, municipio Abreus, provincia Cienfuegos.

Las áreas de la finca están distribuidas como te representamos en la: tabla 2

Tabla 2: Áreas de la Fincas

Áreas	Cultivos	Extensión	Asociación
I	Mango y aguacate en fomento	2.2 ha	Cultivos de ciclo corto Frijoles y Tomate.
II	Guayaba y Fruta Bomba	2.3 ha	Boniato y Maíz
III	Potrero	1 ha	-
IV	Patio	0.2	autoconsumo (coco, anón, limón, chirimoya y naranja)

3.1.2 La situación de los recursos naturales de la zona donde se encuentra la finca

La finca se ubica en cercanías de las áreas de la Empresa Agropecuaria Horquita y de la Ciénaga de Zapata. Con predominio de un suelo Ferralítico rojo Típico, con un clima favorable y adaptable a todas las especies que conforma el sistema, esta presente los cultivos que lo conforma y los sembrados de la empresa y monte en barbecho del antiguo cítrico. Los animales que predominan en el ecosistema los de la finca y el tránsito de variadas aves con destino hacia la Ciénaga de Zapata.

Las limitantes que afectan a la finca son las proximidades de las áreas de la Empresa Agropecuaria Horquita, en el desarrollo de la agricultura a grandes escalas donde aplican productos químicos y eso trae como consecuencia afectación a los agroecosistemas donde se desarrolla una finca con prácticas agroecológicas coincidiendo con Martínez, (2004).

3.1.3 La situación actual de la Finca.

En la entrevista realizada a los integrantes el 100% de ellos están de acuerdo que la finca va en desarrollo logrando una sostenibilidad en las áreas que la componen. Esto está presente porque los miembros de la misma son capaces de tener sus propias semillas de variedades de alto rendimiento, que sean resistentes a plagas y a enfermedades Martínez, et al (1995). En algunos momentos en el año los cultivos presentan padecimientos de enfermedades y apariciones de plagas ellos se dirigen al CREE y realizan compras de medios biológicos según la afectación que presente el cultivo.

El suelo es sujeto de constantes mejoras orgánicas y mantiene una buena capacidad productiva. Posee agua, la cual es obtenida de un pozo y una motobomba (electrificada) para regar. La finca posee vegetación arbórea y estratificación adecuada en las áreas productivas y cuenta además con cercas vivas que limitan la FPF y las áreas interiores. Los cultivos permanentes necesitan atenciones culturales temporales pero como está presente la asociación de cultivos de ciclos cortos, cuando se realizan las labores en estos cultivos los cultivos permanentes reciben las labores agrotécnicas necesarias para su mejor desarrollo. En la finca no se dispone de maquinarias pesadas, se rotura, labra y cultiva el suelo con tracción animal para disminuir los costos e insumos externos y la degradación y compactación del suelo, según Guevara y Cairo, (2003).

3.1.4 Indicadores de sostenibilidad. Indicadores ambientales y de fertilidad.

Está presente en la finca una gran diversidad de cultivos de diferentes formas en asociación, arboleda destinada al autoconsumo y en cercas vivas. Dan lugar a que exista un

equilibrio en el ecosistema muy favorable y un ambiente campestre enriquecido por todo el entorno del lugar Martínez, et al (1995).

Tabla 3 Animales que están presentes en la Finca.

Animales	Cantidad	Producciones	Integración con los cultivos
Vacas	3	Leche autoconsumo	Estierco (materia orgánica)
Ternero	2	-	Estierco (materia orgánica)
Bueyes	4		Estierco (materia orgánica) y labores culturales a los cultivos
Cerdos	5	Carne autoconsumo	Estierco (materia orgánica)
Gallinas	53	Carne y huevos autoconsumo	Estierco (materia orgánica)
Pavos	15	Carne y huevos autoconsumo	Estierco (materia orgánica)
Perros	3	Custodios	-

Los valores alcanzado del análisis del suelo representado en la finca por un proceso de evolución Ferralítico rojo Típico, con una variación casi completa de los minerales primarios y materia orgánica bien evolucionada, originado a partir de roca caliza. Según (Clasificación Genética de Suelos de la Academia de Ciencias de Cuba) cuando el suelo tiene presente 2-4% de materia orgánica se clasifica como mediana y 5.0-6.0 de ph evaluado como ligeramente ácido, Profundidad Efectiva 140 cm; Topografía casi llana, se recomienda la generalización de interés agrícola como son los cultivos varios y la asociación de cultivos o intercalamientos de los mismos en plantaciones fijas los de ciclos cortos Pacheco, (2005).

Para determinar la actividad biológica del suelo se hizo énfasis en el registro de la cantidad y tamaño de las lombrices por metro cuadrado. De esta manera observamos el ecosistema del suelo su presencia puede interpretarse como una demostración general del bienestar del suelo a través de la inferencia que si hay lombrices presentes, entonces otras formas de vida (más pequeñas y difíciles de identificar) también deben estarlo. Es importante tener en cuenta que las lombrices son animales estacionales y migratorios (buscan calor, comida y humedad). Por lo antes mencionado según Pacheco (2005) estamos en presencia de un suelo con características ecológicas favorables para el desarrollo de los cultivos varios.

Para contra restar la erosión, degradación de suelo se emplean en la finca varias practicas agroecológicas como son:

- ❖ Intercalamiento o asociación de cultivos.
- ❖ Laboreo mínimo.
- ❖ No utilización de maquinaria pesada.
- ❖ Aplicación de materia orgánica y compost producida en la Finca.

Mediante el intercalamiento y la asociación de cultivos, épocas de siembra, colindancia entre cultivos, siembra de variedades resistentes a plagas y enfermedades: provoca un mejor manejo que da como resultado que el campesino disminuya los gasto por concepto de medios biológicos.

3.1.5 Indicadores Económicos

Para determinar los principales gastos, ventas y resultados se revisaron facturas y contratos en la finca con la CCSF destinada la producción a la empresa de ACOPIO. De esta manera, y por la propia calidad de los productos cosechados, la familia consigue colocar en el mercado todos sus productos y excedentes que desea. Este indicador posee importancia estratégica para el desarrollo de modelos económicos más sostenibles, donde la prioridad del mercado local es fundamental para el logro de una sostenibilidad regional esto ha inducido que las cosechas obtenidas ha sido programada en los planes de sustitución de importaciones de la provincia y el municipio. Reflexiones relacionadas al papel de la pequeña FPF en relación a la sustentabilidad y soberanía alimentaria son reportados por Rosset (2007).

Tabla 4. Plan de producción y venta.

Cultivos	Áreas (ha)	Plan de producción (qq)	Ingresos obtenidos	Gastos	Resultados
Frijoles	1	26	14300.00	5300.00	9000.00
Tomate	1	317	35504.00	7270.00	28234.00
Maíz	0.5	26	4550.00	480.00	4070.00

Boniato	0.5	320	13440.00	2565.00	10875.00
Guayaba	0.3	512	51200.00	20235.00	30965.00
Fruta bomba	1	330	38280.00	17380.00	20900.00
Totales					104044.00

De acuerdo a las áreas plantadas gastos y los ingresos generados por la finca podemos demostrar la rentabilidad económica de la finca de producción familiar en obtener \$104044.00 peso de ganancia en el periodo evaluado.

3.2 Evaluación de los indicadores de impactos de sostenibilidad de la Finca de Producción Familiar (FPF).

3.2.1 Indicadores Agroecológicos

Los indicadores agroecológicos, sus valores obtenidos en el campo y los métodos empleados durante su medición se encuentran en la tabla 5.

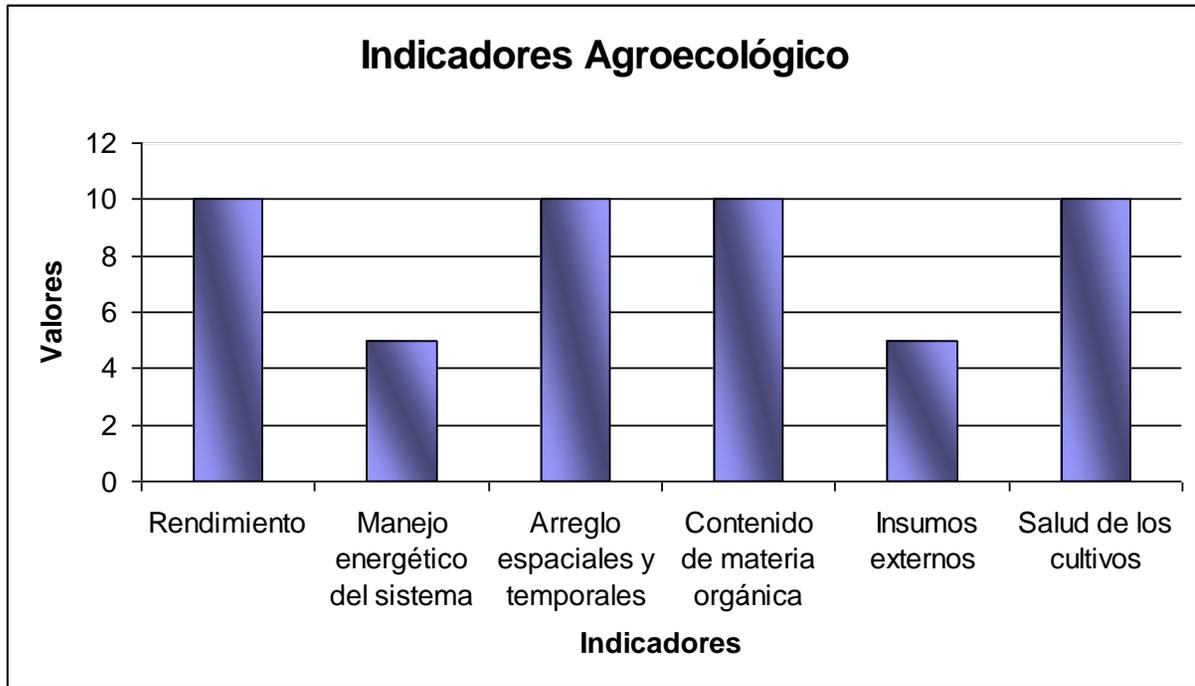
Esta dimensión fue estimada por tres valores diez (10) valor alto, cinco (5) valor medio y uno (1) valor bajo, los indicadores que exhibieron diferentes valores durante el proceso de evaluación, de manera general se aprecia como la mayoría de los indicadores alcanzaron valores máximos (4 indicadores), mientras que solo dos (2) se comportaron con puntuaciones medias, lo que da una adecuada evaluación cuantitativa a esta dimensión.

Tabla 5: Indicadores agroecológicos analizados durante la evaluación de la sostenibilidad de la FPF.

INDICADORES AGRO-ECOLÓGICOS	VALOR DE CAMPO	MÉTODO DE MEDICIÓN
Rendimiento	10	O y Et
Manejo energético del sistema	5	O y Et
Arreglos espaciales y temporales	10	O y Et
Contenido de materia orgánica	10	DD
Uso de insumos externos	5	Et
Salud de los cultivos	10	O
VALOR MEDIO	8.57	

O: Significa Observación directa en el campo.
Et: Significa Entrevistas.
Ec: Significa Encuestas.
DD: Significa Demostraciones Didácticas o pruebas de campo.

Figura 2 Valores de los indicadores Agroecológicos



Resalta el caso del indicador **manejo energético** que, a pesar de ser uno de los que mayor importancia tiene para el funcionamiento de los sistemas, alcanzó un valor medio (5), lo cual es un problema que necesita solucionarse paulatinamente en la FPF. Esta situación se asocia a las importaciones de materia orgánica que se han realizado al sistema, las que alcanzaron la magnitud de 25 toneladas por hectárea en años anteriores, y si bien en este año no se ha agregado material orgánico externo, tampoco el sistema ha generado volúmenes adecuados de biomasa como para dinamizar procesos autogenerativos y ciclos de nutrientes más endógenos. A través de la entrevista al campesino y la observación directa en el campo se pudo conocer que la práctica de incorporación de restos de cosecha y cobertura del suelo con los mismos es una actividad usual en la FPF (ver figura 2). Así y todo, no es suficiente la cantidad de biomasa que al suelo llega por este concepto si se tiene en cuenta las condiciones del trópico. De esta forma, todavía no se logran activar y restituir adecuadamente los nutrientes, en lo que juega un importante papel la dinámica

actividad biológica, física y química que aceleran acentuadamente los ciclos de descomposición de la materia orgánica en las condiciones de Cuba (Martínez, 2001).

El uso de herramientas metodológicas de análisis energético del sistema (Martínez, *e. p.*) y los diálogos de saberes permiten conocer empíricamente que la FPF estudiada presenta un balance energético favorable. En primer lugar, la estratificación y diversidad de cultivos permite la fijación elevada de CO₂ en forma de biomasa o productividad primaria, lo cual es importante para la agricultura sostenible (PIDAASSA, 2008). De esta forma parte de la energía contenida en la biomasa producida queda en su mayoría en el subsistema que la genera a causa de las adecuadas prácticas de manejo agroecológico del suelo, beneficiando el ciclo y no la migración de la energía (Gliessman, 2005) de un subsistema a otro de la finca.

Solo el área del potrero presta constantemente energía a los demás, a causa del diario acuartonamiento del ganado vacuno, energía que migra a los demás con la fertilización en forma de compost o aplicación directa del estiércol a los campos de cultivo. De cualquier manera los sistemas agrícolas no pueden evitar mecanismos de exportación de energía, los cuales constituyen la base para la búsqueda de variables o alternativas sostenibles de manejo, como lo pueden ser los abonos verde y la inclusión de árboles al sistema que extraiga minerales acumulados en el subsuelo a través de la absorción radicular y que luego se depositen en forma de materia orgánica en la superficie (Kolmans y Vásquez, 1996).

Como se observa en la tabla 6 el indicador **rendimiento** alcanzó un valor alto (10 puntos), lo cual está justificado por la alta producción declarada por la familia en cada uno de los cultivos que se establecen y en la FPF en general. A través de la observación directa y entrevistas y los análisis en las ventas y resultados se revisaron facturas y contratos, se pudo conocer que el campesino utiliza semillas de buen poder germinativo seleccionadas localmente, así como atenciones culturales adecuadas. El mantenimiento de una fertilización orgánica balanceada y la producción diversificada apoyan determinadamente el resultado de este indicador Altieri, et al. (2004).

Por medio de observaciones directas y entrevistas se logró determinar que este indicador **Arreglos espaciales y temporales** tiene valor alto (10 puntos), lo que se asocia a la adecuada rotación de las áreas cultivables y a utilización de mezclas de cultivares constantemente. En este sentido permite comprobar que las parcelas I y II son las

agrodiversificada. Permaneciendo los perennes y en los espacios entre hileras los intercalamientos de los cultivos de ciclo cortos como frijol, tomate, maíz y Boniato. También las parcelas dedicadas a cultivos varios son igualmente diversificadas y potencialmente productivas.

Consecuentemente, este indicador fue uno de los que más influyó en el comportamiento del indicador rendimiento, toda vez que la diversificación en tiempo y espacio de cultivos es una condición importante para el aumento de rendimientos de los agroecosistemas de manera general (Gliessman, 1990). Así mismo, el análisis de uso equivalente del suelo destaca que es adecuado este aspecto en la finca al alcanzar valores superiores a la unidad.

El **Contenido de materia orgánica** las demostraciones didácticas (Martínez, *e. p.*) sencillas, específicamente la prueba del peróxido, permitieron determinar que el suelo presenta un aceptable contenido de materia orgánica. La observación de las diferencias de color del suelo de la finca y la actividad biológica fue un referente para estimar con un valor alto este indicador. Esto está directamente relacionado a las abundantes aplicaciones de compuestos orgánicos por parte del campesino en los últimos dos años.

La entrevista al campesino permitió determinar que el nivel de los **insumos externos** este indicador es medio (5 puntos), a causa fundamentalmente de la incorporación de materia orgánica de origen externo al sistema que se analiza. Los volúmenes de material aplicado están alrededor de las 63 toneladas de materia orgánica comprado al Complejo Agroindustrial Antonio Sánchez desde años anteriores hasta la fecha del estudio. Lo anterior indica que las aplicaciones de este material fueron proporcionalmente de alrededor de 10 t/ha, dosis que explica el resultado positivo de algunos indicadores anteriormente evaluados, como es el contenido de materia orgánica, el rendimiento, y hasta la propia salud de los cultivos si se tiene en cuenta que la nutrición al suelo y el equilibrio nutricional es básico para la defensa de las plantas ante los organismos nocivos (Restrepo, 1994)

Con la observación a las condiciones fitosanitarias de las parcelas se pudo constatar que la **Salud de los cultivos** en el sistema de producción exhibe una aceptable salud de las especies manejadas, por lo que obtiene un valor alto en este indicador (10 puntos). El campesino destaca que las plagas no inciden de manera alta en el agroecosistema y solo en algunas hortalizas aparecen pero sin alta repercusión para la calidad de los frutos agrícolas.

Durante el análisis de este indicador se profundizó por los participantes en el papel de la nutrición del suelo en la salud de los cultivos, aspectos que fueron mencionados anteriormente.

3.2.2 Indicadores Económicos

El comportamiento de los indicadores económicos se puede apreciar en la tabla 6 y figura 3.

Tabla 6: Indicadores económicos analizados durante el proceso de evaluación de la sostenibilidad de la FPF.

INDICADORES ECONOMICOS	VALOR DE CAMPO	MÉTODO DE MEDICIÓN
Beneficio económico	10	O y Et
Relación con el mercado	10	Et
Poder de generación de insumos	5	O y Et
VALOR MEDIO	8.33	

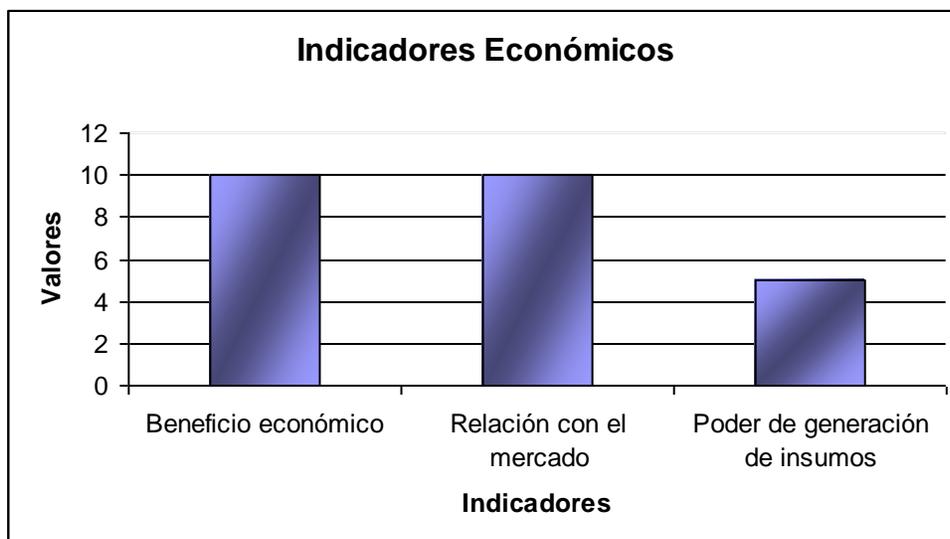
O: Significa Observación directa en el campo.

Et: Significa Entrevistas.

Ec: Significa Encuestas.

Los indicadores económicos siempre han sido de los más evaluados en estudios de impacto agrícola. En este caso el comportamiento de los mismos es solo un complemento que tributa a la integralidad del análisis y el enfoque holístico que debe tener la pequeña agricultura campesina de modelo sostenible, con lo que se coincide con Pacheco (2005).

Figura 3 Comportamiento Indicadores Económicos



Para el análisis del **Beneficio económico** este indicador se realizó una entrevista donde participaron todos los miembros de la familia. Con esto se obtuvo la información que permitió asignar el valor de 10 puntos. La tabla 4 muestra por cultivos los gastos generales y los ingresos obtenidos por cada uno de ellos.

Se aplicó la fórmula $B = I - G$. En la cual **B** es beneficio, **I** es ingreso obtenido por el campesino en las ventas de las cosechas y **G** es el gasto infligido en cada una de ellas ver tabla 4.

Relación con el mercado este indicador tiene gran relación con el anterior y su evaluación fue de 10 puntos. Como parte del trabajo de la cooperativa, todos los años se garantiza, a través de la contratación, la venta a la entidad conocida como ACOPIO. De esta manera, y por la propia calidad de los productos cosechados, la familia consigue colocar en el mercado todos sus productos y excedentes que desea. Este indicador posee importancia estratégica para el desarrollo de modelos económicos más sostenibles, donde la prioridad del mercado local es fundamental para el logro de una sostenibilidad regional esto ha inducido que las cosechas obtenidas ha sido programada en los planes de sustitución de importaciones de la provincia y el municipio. Reflexiones relacionadas al papel de la pequeña FPF en relación a la sustentabilidad y soberanía alimentaria son reportados por Rosset (2007).

La observación y la propia entrevista resaltan que la **generación de insumos** este indicador se muestra con un valor medio. En la tabla 6 y figura 3 se observan los porcentajes que ocupan cada uno de los insumos que en ella se necesitan. El análisis de

este indicador es muy importante. La finca actualmente es un elemento generador de insumos, de ellos son básicos las semillas, algunos abonos orgánicos como el humus de lombriz y los pie de crías, entre otros, lo cual significa un ahorro por no gasto. Sin embargo, hay insumos de peso que todavía tienen su origen exógeno y dentro de ellos se destacan los combustibles y la materia orgánica. En el caso de la materia orgánica que es comprada a una entidad estatal, este alcanza la magnitud de 10 ton/ha. Estos dos tipos de gastos son determinantes para la sostenibilidad de los sistemas y establece la dependencia externa de los mismos (PIDAASSA, 2008); (Pacheco, 2005).

3.2.3 Indicadores Socioculturales

El comportamiento de los indicadores socioculturales se encuentra en la tabla 7 y figura 4. En la metodología CaC esta dimensión puede trabajarse de manera unida, o sea la social y la cultural, consideración que fue adoptada aquí para ser consecuente con el proceso que se evaluó.

Tabla 7: Indicadores socioculturales analizados durante el proceso de evaluación de la sostenibilidad de la FPF.

INDICADORES SOCIO-CULTURALES	VALOR DE CAMPO	MÉTODO DE MEDICIÓN
Calidad de vida	10	O y E t
Capacitación agroecológica	10	Ec
Dominio de la metodología	10	O y Et
Replicabilidad del sistema	5	O y Et
VALOR MEDIO	8.75	

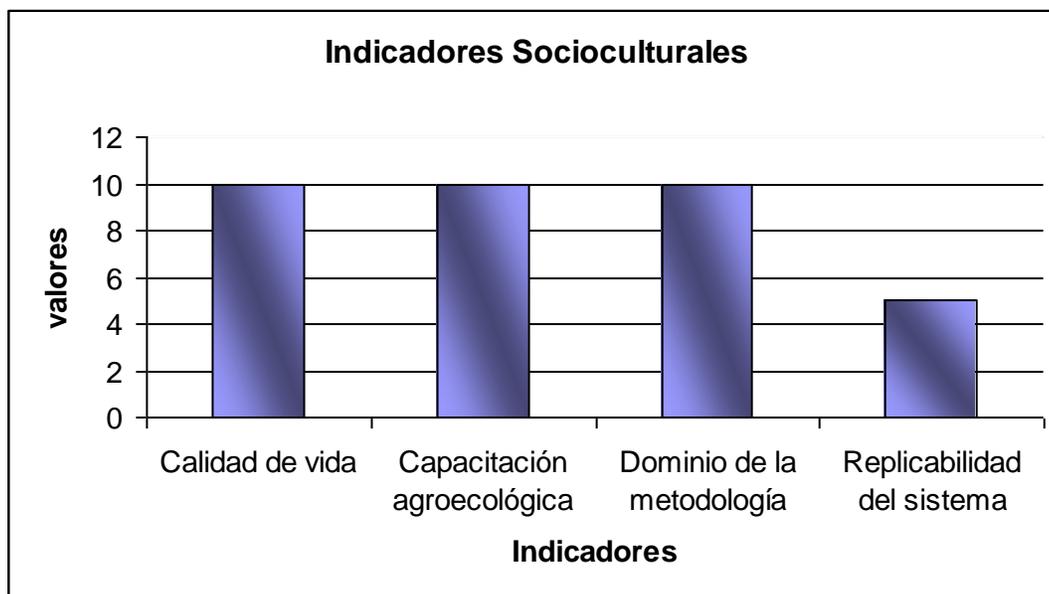
O: Significa Observación directa en el campo.

Et: Significa Entrevistas.

Ec: Significa Encuestas.

Como se observa esta dimensión fue valorada por solo 4 indicadores, aspecto que responde a la anterior explicación de la dimensión económica.

Figura 4: Comportamiento de los indicadores socioculturales analizados.



La observación y las entrevistas permitieron levantar los aspectos suficientes como la **calidad de vida** como para otorgarle a este indicador el máximo valor (10 puntos). Los ingresos que genera la finca son capaces de mantener un buen nivel de calidad de vida, cubriendo la alimentación y demás necesidades familiares, además de alcanzar para adquirir los insumos necesarios utilizados en las labores agrícolas de la propia FPF.

La entrevista aplicada detectó que el campesino cumple los requisitos para obtener el máximo de los puntos en este indicador (10) porque tiene una **capacitación técnica y ambiental** con formas de actuación acorde con las normas de educación ambiental y de protección de la naturaleza. Se aprecian nociones acerca del funcionamiento de los agroecosistemas y posee conocimientos adecuados en elementos de agronomía, en manejo de cultivos y en técnicas de riego, lo cual repercute de manera importante en los resultados económicos y ambientales que tiene en su FPF.

Coincidiendo con Pacheco (2005), **Dominio de la metodología CaC** aunque estos son indicadores independientes, por su vinculación, se analizaron juntos. Los métodos de observación y entrevista permiten determinar que en estos indicadores el campesino exhibe un buen desarrollo (10 puntos). El dominio de la metodología es un indicador muy importante para la metodología CaC, y en este sentido el campesino cumple con los requisitos básicos para esta actividad Sánchez, *et al.* (2003) Desarrolla periódicamente en su finca talleres agroecológicos, fundamentalmente en temas de asociación de cultivos, integración de frutales y animales y manejo de la fertilidad orgánica, sus principales

resultados técnicos. A sus talleres asisten un promedio de 10 campesinos a tomar experiencia de sus actividades, sin embargo, no fue observado que todos los campesinos que están bajo su radio de acción adopten todas las prácticas que él realiza en su finca, lo cual no deja en buen nivel de desarrollo el importante indicador de **replicabilidad**.

Así y todo, es de destacar que con su actividad ha demostrado que es posible obtener altos rendimientos sin el empleo de productos químicos, influyendo en varios campesinos para que disminuyan sus aplicaciones, con lo que contribuye positivamente es la sostenibilidad de otros sistemas vecinos y de la cooperativa.

CONCLUSIONES

1. La metodología de evaluación contribuye a crear espacios para la capacitación de los campesinos en el marco conceptual de la agricultura sostenible, donde la construcción participativa favorece el avance y profundización gnoseológica de este proceso formativo.
2. Los indicadores de la dimensión económica y sociocultural alcanzan los mejores resultados en la evaluación y determinan que integralmente la Finca de Producción Familiar exhiba un nivel de sostenibilidad aceptable si se considera el poco tiempo de participación del campesino y su familia en el movimiento CaC.
3. Los muestreos biológicos de la abundancia y biomasa de lombrices indican que estos valores son aceptables y sus diferencias responden a las condiciones ecológicas que determinados bloques reúnen, con una tendencia teórica a elevarse de continuar la estrategia de nutrición orgánica del campesino y el mejoramiento de la humedad del sistema.
4. El país allá asumido como movimiento agroecológico al sector cooperativo y campesino aplicando metodología CaC que logren transformar las fincas y ser capaz de ascender los niveles de sostenibilidad.

RECOMENDACIONES

1. Realizar evaluaciones de sostenibilidad a otros sistemas de producción diferentes influidos por la metodología CaC, como vía de validar la efectividad que esta forma de conversión presenta en el logro de una agricultura sustentable.
2. Establecer evaluaciones periódicas en Fincas de Producción Familiar campesinas que incluyan las dos épocas agrícolas fundamentales (primavera e invierno), para así establecer una constante observancia de estos sistemas y el seguimiento a las técnicas de desarrollo definidas para el intercambio.
3. Realizar evaluaciones de sostenibilidad donde se comparen otras Fincas de Producción Familiar no influidas por CaC, lo que pudiera ser importante a la hora de valorar la efectividad de diferentes metodologías de conversión agroecológica que se usan en Cuba, como lo es el caso del extensionismo que emplea básicamente el Ministerio de la Agricultura.
4. Continuar el proceso de multiplicando la metodología CaC a las demás fincas que influya directamente a la capacitación y facilitación del proceso de formación de los integrantes de las finca de producción familiar.

Bibliografía

- Alcolado, P. (1994). *Selección de tópicos de Ecología de comunidades* (Instituto de Oceanología.). La Habana.
- Dania, A., & Migdalia Domenech. (1987). *Prácticas de suelo y agroquímica* (Dirección de Educación Técnica y Profesional.). La Habana.
- Altieri, M. (1983). Bases científica de la agricultura alternativa. *Agroecología*, Editorial Central, 154.
- Altieri, M. (1994). Bases agroecológicas para una producción agrícola sustentable. *Agricultura técnica* 54.
- Altieri, M. (1997). Bases científicas para una agricultura sostenible. *Agroecología*. Consorcio Latinoamericano de Agroecología y Desarrollo (CLADES), 249.
- Altieri, M., & Clara I. Nicholls. (2004). *Sistema agroecológico rápido de evaluación de calidad del suelo y salud de cultivos en el agroecosistema de café* (Universidad de Berkeley.). California.
- American Society of Agronomy. (1989). Desicions Reached on sustainable agriculture. *Agronomy News*.
- Apollin, F., & C. Eberhart. (1999). *Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural*. Sistema de Capacitación para el Manejo de los Recursos Naturales Renovables (pág. 237). Guía metodológica, Quito.
- Armas, N. (2004). Aproximación al estudio de la metodología como resultado científico. Presented at the soporte magnético, Santa Clara: Universidad Pedagógica "Félix Varela".
- Arnold M. & F. Osorio. (2003). Introducción a los conceptos básicos de la teoría general de los sistemas. *Universidad Católica de Santiago de Chile*. Facultad de Ciencias Sociales. Recuperado a partir de <http://rehue.csociales.uchile.cl/publicaciones/mosbic.htm>.
- Arnold, M., & D. Rodríguez. (1990). El perspectivismo en la teoría sociológica. *Rev. Estudios Sociales*. doi: Santiago de Chile.

- Astier M., & Omar Masera. (1996). *Metodología para la evaluación de sistemas de manejo incorporando indicadores de sustentabilidad (MESMIS)* (Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada.). GIRA.
- Astier, M. (2004). Sustentabilidad de sistemas campesinos de maíz después de cinco años: segundo ciclo de evaluaciones mesmis. *LEISA*.
- Bormann, H., & G. Likens. (1979). *Pattern and process in forested ecosystems*. Springer.
- Brown, C. (1985). State of the earth. *Rev. Nat. Hist.*
- Brussaará, L. (1997). Biodiversity and ecosystem functioning in soil. *Ambio*.
- Buol, S. W. (1988). *Génesis y clasificación de suelos* (Trillas, México D. F.).
- Burbano, Hernan. (2000). Desarrollo sostenible y educación ambiental. *Aproximación desde la naturaleza y la sociedad*. doi: Graficador.
- Cazau, Pablo. (2003). Teoría General de Sistemas (Diccionario Teoría General de los Sistemas.).
- Conway, G. R. (1994). Sustainability in agricultural development. *Trade-offs between productivity, stability and equitability*.
- Conway, G. R., & E. B. Barbier. (1990). Indicators of agriculture performance. after the green revolution. Londres, Reino Unido.
- De Camino, R., & Sabine Müller. (1993). Sostenibilidad de la agricultura y recursos naturales. *Bases para establecer indicadores*, (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura).
- Dixon, J. A., & L. A. Fallon. (1989). The concept of sustainability: origins, extension and usefulness for policy. *Society and Natural Resources*, (2: 73-84).
- Duarte, E., & P. Couso. (1994). *Manual práctico para la conservación de los suelos* (Centro Nacional de Suelos y Fertilizantes.). La Habana.
- FAO. (1992). Cultivos marginados. *Colección FAO*, (Producción y Protección Vegetal), Roma. 97.

- Faeth, P. (1993). *Agricultural Policy and sustainability: Case studies from India, Chile, the Philippines and the United States*. Washington D. C.
- FAO. (1993). El alivio de la pobreza rural: tendencias y políticas. En *Estudio FAO, Desarrollo Económico y Social* (pág. 97). Roma.
- FAO. (1994). *Feslm: an International Framework for evaluating sustainable land management*. Food and Agriculture organization of the United Nations.
- Febles, G. J., & T. E. Ruíz. (1996). Los árboles y arbustos en el agroecosistema. *Agricultura Orgánica*, (2:7-10).
- Frías, S., & F. Delgado. (2004). Estudio de indicadores de sostenibilidad del sistema de familias campesinas en ecosistemas de montaña. *El caso de la comunidad de Tres Cruces, Edición especial mht*.
- Galindo-Leal, C. (1999). *Métodos cuantitativos para el manejo de la diversidad biológica* (Programa de Investigación Tropical.). Universidad de Stanford.
- Glave, M., & J. Escobal. (2000). Indicadores de sostenibilidad para la agricultura andina. *Boletín Agroecológico*, 67.
- Gliessman, S.R. (1990). *Agroecology: Ecological processes in sustainable agriculture*. Chelsea: Ann Arbor Press.
- González, C. (1998). *Evaluation of sustainability in dairy cattle production systems*. Tesis de doctorado, University of London.
- Guevara, J., & P. Cairo. (2003). *Diagnóstico y evaluación de la agricultura sostenible en la finca de un pequeño productor y su impacto (experiencia de 15 años)*. Tesis de Maestría, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
- Hammond, A. (1995). *Environmental indicators: A systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development* (World resources Institute.). Washington D.C., EUA.
- Hansen, J. W. (1996). Is agricultural Sustainability a useful concept? *Agricultural Systems*, 50: 117-43.
- Harrington, L. W. (1992). Measuring sustainability: Issues and alternatives. *Journal for Farming Systems Research – Extension* 3, 1: 1-20.

- Ho, M-W. (1998). *Genetic Engineering-Dream or Nighmare? The Brave New World or Bad Science and Big Business* (Libros Gateway., Vol. 9). Bath.
- Holt-Jiménez, E. (2004.). *Evaluando la resiliencia ante el impacto del huracán Milch*.
- ICGC. (1985). *Hoja cartográfica*. 225-12-07.
- Jacobs, M. (1995). Economía verde. Medio ambiente y desarrollo sostenible. *Ediciones Uniandes*. Bogotá.
- Kolmans, E. (2003). Asesoría para el fortalecimiento metodológico en la implementación y el manejo de procesos “de Campesino a Campesino” en la ANAP.
- Kolmans, E., & Darwin Vásquez. (1996). Manual de agricultura ecológica. En *SIMAS-MAELA* (pág. 222). Managua.
- Lawrence, D. P. (1997). Integrating sustainability and environmental impact assessment. *Environmental Management 21*, núm.1:23-42.
- Lele, S. M. (1991). A Framework for Sustainability and its application in visoolizing a peaseful and sustainable society. *Berkeley, California. EUA: University of California*.
- Levins, R., & J. H. Vandermeer. (1990). The agroecosystems embedded in a complex ecological community. *En: Agroecology*. C. R. Carroll, J. H. Vandermeer y P. M., (Rosset, 341-62). EUA: Mc. Graw Hill
- Leyva, Julio. (1999). *Sistema de Tareas para la Enseñanza de la Física. Ponencia presentada en el examen de mínimo de Problemas Sociales de la Ciencia*. ISP Félix Varela, Villa Clara.
- Lorences, J. (2004). Aproximación al sistema como resultado científico. Conferencia sobres soporte magnético, Universidad Pedagógica “Félix Varela”, Santa Clara.
- Margalef, R. (1976). Ecología. *Editorial Interamericana*, (México D. F.), 987.
- Margalef, R. (1976). Ecología. *Editorial Omega*, (Barcelona),951.
- Margalef, R. (1993). *Teoría de los sistemas ecológicos*. Publicaciones. Universidad de Barcelona.

- Martínez, F. Z. (2001). *Impacto ecológico de la agricultura migratoria sobre algunos indicadores ambientales en un ecosistema de montaña*. Tesis de Maestría, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
- Martínez, F. Z. (2003). Glosario mínimo para CaC. Material sobre soporte magnético.
- Martínez, F. Z. (2004). Los agroecosistemas tropicales, su funcionamiento y sostenibilidad. Indicadores más empleados (pág. 14). Presented at the Conferencia Curso Asociación Nacional de Agricultores Pequeños-Centro de Estudios Rurales de Agricultura Internacional, La Habana.
- Martínez, F. Z., & Ángel Quirós. (1995). Biorregionalización sin ecológica de plagas en la agricultura de Villa Clara. *Universidad Pedagógica "Félix Varela"*, 72.
- Martínez, F. Z. (2002). *Glosario de términos agroecológicos*. Trabajo de Diploma, Universidad Pedagógica "Félix Varela".
- Martínez, F. Z. (2004). *Manual de demostraciones didácticas y actividades participativas de apoyo a CaC* (Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP).). Villa Clara.
- Masera, O. (1999). *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación MESMIS* (Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada (GIRA).). México D. F.
- Mass, M., & V. Jaramillo. (1995). *Defining criteria for ecological sustainability from an ecosystem perspective: an example with tropical deciduous forest* (Soil Science Society of America.). Soil Science Society of America Annual Meeting. EUA.
- Montero, D. (2000). Instrumento para la Medición de la Sostenibilidad de Fincas a través de un Sistema de Indicadores.
- Muller, S. (1995). *Evaluating the sustainability of agriculture at different hierarchical levels: A Framework for the definition of indicators* (Scientific Workshop on indicators of sustainability.). Alemania.
- Odum, E. P. (1972). *Ecología* (3^o ed., pág. 639). México D. F.: Editorial Interamericana.
- Pacheco, Y. (2005). *Indicadores de sostenibilidad en una Unidad de Producción Familiar influida por la metodología Campesino a Campesino en el municipio Santa Clara*. Tesis de Diploma, Universidad Central "Marta Abreu de Las Villas.

- Pezzey, J. (1989). Economic analysis of sustainable growth and sustainable development. World Bank environment Paper No.15. Washington D.C.
- PIDAASSA. (2008). Programa de Intercambio, Diálogo y Asesoría en Agriculturas Sostenible y Seguridad Alimentaria. Presented at the Centro Memorial Martin Luther King, Memorias del taller, Ciudad de La Habana.
- PIDAASSA. (2006). Programa de Intercambio, Diálogo y Asesoría en Agriculturas Sostenible y Seguridad Alimentaria. Presented at the Construyendo procesos de Campesino a Campesino, Espigas-Pan Para el Mundo, Lima.
- Quirós, A, & M. E. Perdomo. (1999). Introducción a la investigación pedagógica. Universidad Pedagógica "Félix Varela. Santa Clara.
- Quirós, A. (1992). Evaluación del efecto ecológico de las obras ingenieras (Centro de Estudios de Ciencias Ambientales (CECA).). Santa Clara: Universidad Pedagógica "Félix Varela".
- Reijntjes, C., B. Haverkom, & A. Water-Bayer. (1992). Farming for the future: An Introduction to low-external input sustainable. MacMillan, London.
- Restrepo, J. (1994). Sol, termodinámica y agricultura. San Jose.
- Restrepo, J. (1994). *Teoría de la trofobiosis* (pág. 41). Post-grado: Ecología y Recursos, Cali.
- Rincón, Juana. (1998). Concepto de Sistema y teoría General de los Sistemas. Cooperación de personal Académico: Presented at the Mecanismo para la integración del Sistema Universitario Nacional, Universidad Simón Rodríguez San Francisco de Apure, Venezuela.
- Rosset, P. (2001). La producción campesina frente a la globalización. Presented at the III Seminario Internacional de Agroecología, Universidad Autónoma de Chapingo, Texcoco.
- Rosset, P. (2008). IV Evento Internacional de Agricultura Orgánica. Asociación Nacional de Técnicos Agrícolas y Forestales (ACTAF). Conferencia, La Habana.
- Sánchez, L. (2000). ¿Cómo hacer un diagnóstico participativo? CIC-DECAP, La Habana.
- Sánchez, L. (2003). Metodología para la promoción de la agricultura ecológica. *Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP), Actividades y Herramientas*, La Habana.

Taylor, D. C, MZ. Abidin, S, M. Nasir, M. M. Ghazali, & E. F. C. Chiew. (1993). Creating a farmer sustainability index: A Malaysian case study. *American Journal of Altrnative Agriculture* 8, (núm. 4: 175-84).

Thompson, L. M. (1967). El suelo y su fertilidad. Revolucionaria, La Habana.

Wilson, E. (2000). El peligro de una nueva extinción.

Winograd, M. (1995). *Indicadores ambientales para Latinoamérica y el Caribe: Hacia la sustentabilidad en el uso de tierras* (Buenos Aires,). Argentina: Grupo de análisis de sistemas ecológicos.

Anexo 1: Entrevista aplicada a los integrantes de la Finca de Producción Familiar

Objetivo: Conocer las características generales de la finca de producción familiar que se estudia.

1 Descripción general de la finca.

- Nombre de la propietaria o propietario
- Cuántos son de familia (mujeres, hombres, edades, mano de obra contratada, sexo)
- Dirección de la finca (dónde está ubicada)
- Área de la finca (distribución de las áreas en agrícola, pastizales, montes, patios, corrales, etc)

2 Situación de los recursos naturales de la zona donde se encuentra la finca.

- Reconocimiento de la zona donde está la finca (suelos, clima, topografía, flora, fauna, situación económica, social)
- Indicar los factores limitantes (problemas de la finca)

3 Situación actual de la finca.

- Mapa de la finca con la utilización de los espacios
- Cómo ve la familia la situación actual de la finca
- Actividad productiva, movimiento de recursos y productos. Calendario de trabajo en el año.

4 Estado de las dimensiones de la sostenibilidad

Indicadores ambientales

- Biodiversidad: inventario de plantas y animales y cultivos. Ver integración con los cultivos.
- El suelo: erosión, profundidad de la capa fértil, textura, drenaje, actividad biológica. Uso y prácticas de conservación del suelo y la fertilidad (sustitutorias o autogenerativas).
- Regulación ecológica de plagas, enfermedades y malezas. Métodos empleados.
- Prácticas agrícolas tradicionales.
- Manejo general de la finca

Indicadores económicos

- Plan de producción, ventas y autoconsumo de la finca
- Gastos de producción. Compra de insumos productivos, inversiones.
- Mano de obra familiar y contratada. Otros eventuales

Indicadores socioculturales

- Promoción de prácticas a otros campesinos
- Participación de la familia, niños, jóvenes y la mujer
- Relación con instituciones y organizaciones
- Relación con centros sociales
- Satisfacción de sus necesidades (incluye familia)
- Reconocimiento social
- Responsabilidades en la comunidad
- Permanencia en el lugar de generaciones anteriores. Rescate, valoración
- Costumbre alimentaria
- Conocimientos de tradicionales y aplicación
- Amor a los recursos de la finca, suelo, plantas, animales, agua
- Desarrollo cultural