



UNIVERSIDAD DEL AZUAY
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
ESCUELA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

**“DEFINICION DE INDICADORES EN LA FINCA ASUNCIÓN PARA
EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD AGROECOLOGICA”**

**Trabajo de graduación previo a la obtención
del título de Ingeniero Agropecuario**

AUTOR:

Dayal Gautama Montesinos González

DIRECTOR:

Dr. Luis Carlos Rodríguez

CUENCA

2009

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mis padres Ricardo y Diana por haber sido incondicionalmente el apoyo fundamental en mi vida, sabiendo guiarme por el buen camino siempre ayudándome a superar en mis altas y bajas que se presentan en mi vida y así lograr mi superación como persona gracias.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por ser el pilar fundamental en mi vida y gracias a su apoyo y comprensión que día a día me van impartiendo.

A mis hermanos y hermanas que me han brindado sus apoyos y han compartido sus conocimientos para mí.

A mi enamorada Verónica que me ha ayudado y me apoyado en toda mi vida estudiantil.

A la Universidad del Azuay y a todo el cuerpo docente por compartir sus conocimientos y brindarme su amistad.

A la Universidad Agraria de la Habana y sus profesores.

A mis tutores y amigos la profesora Concepción Heredia Altunaga y el profesor. Justo Luis Orihuela Martínez.

A mis compañeros de estudios, con los cuales compartimos experiencias.

A mis nuevas amistades que conocí en Cuba.

RESUMEN

Este trabajo planificó estrategias de desarrollo basadas en principios agroecológicos, mediante un análisis participativo con el grupo familiar de la finca "La Asunción". De esta forma, se identificó y apoyó los procesos que fortalecen el funcionamiento del agroecosistema y control natural de plagas; así mismo, se propendió a la disminución del uso de agroquímicos y a la optimización de la descomposición de materia orgánica y reciclaje de nutrientes, equilibrio del balance hídrico, flujo de energía y poblaciones de plantas y animales; mejor conservación y regeneración de suelo, y mayor productividad sostenible en el tiempo.

ABSTRACT

The present work planned development strategies based in agroecological principles. A participatory analysis was used with the family group at the Asunción farm. The processes that strengthen the functioning of the agroecosystem and natural control of pests were identified and supported. Also, the decrease in the usage of agrochemicals and the optimization of organic matter decomposition and nutrient recycling were encouraged. Ultimately, these all leads to achieving balance in water flows, energy, and flora and fauna populations fluxes, better soil regeneration and conservation, and better sustainable productivity with time.

INDICE

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Resumen	iv
Abstract	v

INDICE

Pág.

CAPITULO 1

4

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

5

1.1	Problemática de la agricultura y el desarrollo sostenible en el mundo actual.	5
1.2	Agricultura sostenible con bases agroecológicas	6
1.2.1	Diversidad biológica y diversificación	7
1.2.2	El suelo debe ser tratado como un sujeto vivo	8
1.2.3	La Capacitación en agricultura sostenible	9
1.2.4	Retos para el crecimiento de la agricultura ecológica	11
1.2.5	Agricultura sostenible y los recursos naturales	15
1.2.6	Desarrollo local y agricultura sostenible	16
1.2.7	Indicadores de sostenibilidad	19

CAPITULO 2

	MATERIALES Y MÉTODOS	21
2.1	Ubicación de la finca y características de la zona de estudio	21
2.2	Metodologías Empleadas	23

CAPITULO 3

	III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
3.1	Caracterización	27
3.2	Dimensión Socio-cultural	28
3.3	Dimensión biofísica y ambiental	32
3.3.1	Recurso suelo	32
3.3.2	Recurso agua	38
3.3.3	La biodiversidad como recurso	40
3.4	Tecnologías empleadas	43
3.5	Dimensión Económica de la Finca “La Asunción”	45
3.5.1	Análisis estratégico de la Finca La Asunción	51

3.6	Confirmación de la gestión ambiental utilizando Indicadores de sostenibilidad diseñados para “La asunción”	55
3.7	Política Ambiental Finca “La Asunción”	57
	CONCLUSIONES	59
	RECOMENDACIONES	60
	BIBLIOGRAFÍA	61
	ANEXOS	
	Inventario Florístico	
	Análisis de los datos a evaluar	65
	Evaluación y análisis de los indicadores.	66

Montesinos González Dayal Gautama

Trabajo de graduación

Dr. Luis C. Rodríguez

Mayo del 2009

“DEFINICION DE INDICADORES EN LA FINCA ASUNCIÓN PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD AGROECOLOGICA”

INTRODUCCIÓN

A la luz de la crisis ambiental se profundiza y acrecienta la crisis económico-financiera de los Estados Unidos de Norte América y probablemente la de todos los países. La crisis de la producción agrícola acentuada con la utilización de los alimentos para la fabricación de etanol (biocombustible), trasciende directamente en la calidad de vida del hombre y pone en peligro al planeta todo, conduce entonces al análisis de la realidad desde una nueva concepción teórico-metodológica, ante la necesidad de un verdadero cambio en la forma de actuar de la sociedad civil en cada país, independientemente de los partidos políticos, instituciones públicas y privadas. Por tanto, el cambio solo es posible a partir de la modificación de las lógicas de pensamiento, del cambio en nuestras prácticas, donde el aprendizaje permanente y el respeto a todas las formas de vida existentes, modifique los valores y acciones humanas y sociales en pos de la preservación de la naturaleza.

Existen al menos tres elementos del contexto latinoamericano de los años 80 y 90 que, además de tener expresiones a nivel global, adquieren características locales y regionales específicas que condicionan la aparición de la educación popular ambiental en la región como fenómenos de la realidad socio natural compleja y multicausal.

- Dimensión social, política, económica y cultural de la problemática ambiental.
- Proceso de transformación social del movimiento ambientalista.
- Incidencia recíproca entre educación popular y ambientalismo político o ecología política. (Caballero, *et al*, 2006)

El modelo de agricultura convencional (o agricultura industrial), se fundamenta en un sistema de producción de alta eficiencia productiva, dependiente de un elevado uso de

insumos en maquinarias, implementos, combustibles fósiles, químicos sintéticos, donde el manejo del monocultivo se esgrime como herramienta fundamental para lograr la mayor productividad.

Esta modalidad productiva ha causado serios problemas de contaminación, degradación de los recursos naturales, el suelo, las aguas, la diversidad biológica y, sobre todo, comprometida la capacidad productiva de los ecosistemas en general y agrícolas en particular.

Cada día resulta más evidente que la agricultura intensiva, basada en el monocultivo y fuertes insumos exógenos ha alcanzado su techo, llegando inclusive a entrar en contradicción con los ciclos naturales de los ecosistemas, con sus marcadas consecuencias sobre la conservación de los recursos vivos en los ambientes naturales y agroecosistemas, en algunos casos, poniendo en riesgo la continuidad de la naturaleza.

Así Leyva (2007) indica que, durante estos años, la biodiversidad del trópico ha sufrido un gran deterioro a causa de políticas agrarias desacertadas, coyunturas internacionales desfavorables y sobre todo, la falta de una cultura ecológica entre sus pobladores. Como consecuencia de tales irregularidades, se ha establecido una cultura agraria inapropiada, con estancamiento tecnológico y predominio de la tecnología monoprodutiva. También, los autores plantean que los agrosistemas diversificados simultáneamente contribuyen a la conservación de los restantes recursos naturales y a la protección de los pequeños productores que viven de la producción agropecuaria.

En la literatura, el concepto de "agricultura sostenible" se refiere a una agricultura ambientalmente sana, productiva, económicamente viable y socialmente deseable, término que ha devenido popular durante las dos últimas décadas.

En sentido general, el concepto de sostenibilidad descansa en el principio de satisfacer nuestras necesidades, sin comprometer la satisfacción de esas mismas necesidades de las generaciones futuras (Altieri 1999; Gliessman 2002). El término general de agricultura sostenible elimina la ambigüedad y controversia que ha acompañado frecuentemente a otros términos, aquellos utilizados para enfatizar diferentes dimensiones de sostenibilidad o prácticas particulares de agricultura.

En la actualidad, se ha evidenciado que las Fincas Agroecológicas Integrales contribuyen también a dar una respuesta coherente a la solución de diversos problemas medioambientales globales, a la vez que son reconocidas también por contribuir estratégicamente a frenar el éxodo de la población rural hacia las ciudades.

El fenómeno de la deforestación, la erosión de los suelos, la pérdida de la biodiversidad, la desertificación, la contaminación de las aguas y otros deterioros ambientales, amenazan sustancialmente la seguridad y soberanía alimentaria de la población rural y de la sociedad toda. La sostenibilidad del escenario agrario para Cuba y otros países latino americanos, puede estar en las fincas como posible célula funcional desde un enfoque familiar, donde es hoy necesario hacer gestión de los conocimientos basados en el manejo agroecológico. Es urgente rescatar los valores y costumbres ancestrales, a la vez que aplicar los resultados de la ciencia y la técnica, para detener el deterioro de los ecosistemas agrarios y poco perturbados por la acción humana directa, con énfasis en la preservación de la diversidad biológica, de los recursos naturales (suelo y agua) y el manejo de las buenas prácticas agrícolas.

Basado en la necesidad de realizar acciones en el sector agrario que promuevan la seguridad y soberanía alimentaria, junto a un nuevo enfoque del desarrollo sostenible desde profundos análisis ecológicos o ambientales y socio- políticos - culturales que involucre a campesinos y productores de la zona, se trata de caracterizar desde una óptica agroecológica a la finca la “Asunción” partiendo de los objetivos, la visión y capacidad de innovación de los productores en sus fincas, y la familia como sujetos de su propia transformación.

Por todo esto, se quiere determinar ¿Cómo el análisis estratégico y participativo de la finca “La Asunción” contribuye al cambio del paradigma de la familia para proyectar modelos de trabajo basados en principios agroecológicos?

Objetivo general:

Planificar estrategias de desarrollo basados en principios agroecológicos mediante un análisis participativo con la familia en la finca “La Asunción”.

Objetivos específicos:

- Realizar un diagnóstico agroecológico en la finca seleccionada para contextualizar y aportar elementos de planificación estratégica.
- Realizar pronósticos hacia el futuro acorde a la planificación de intervenciones y llegar a una situación deseada desde las dimensiones agroecológicas, económico-productivas y socio-culturales esclareciendo componentes, interrelaciones, tecnologías y experiencias integradoras.

Hipótesis

El análisis integrado de la finca con la participación del campesino y su familia como sujetos en la autogestión de los recursos locales disponibles y la capacidad productiva de su escenario, cualquiera que sea su proximidad a lo convencional o lo agroecológico, permite la transformación del hombre y la finca hacia tendencias sostenibles basadas en principios agroecológicos.

CAPITULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. PROBLEMÁTICA DE LA AGRICULTURA Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL MUNDO ACTUAL

Para sintetizar elementos sobre las crisis del mundo actual y la problemática agrícola y ambiental que encontramos, se puede acudir a Pérez y Montano (2008) cuando plantean: “La ciencia y la práctica de la agroecología son tan antiguas como los orígenes de la agricultura, quiere esto decir que existe toda una experiencia acumulada y una herencia agrícola con una visión más amplia, holística e integradora que solo recientemente comenzó a tenerse en cuenta”. Para la década de los 80 se produce un redescubrimiento de conocimientos y técnicas ensayadas y practicadas con éxito por muchas culturas tradicionales, lo que permitió identificarlos como “verdaderos ejemplos de agroecosistemas manejados con bases ecológicas”. El cambio climático hoy es una realidad que nos afecta y afectará de forma creciente a todos; con las prácticas propias de la agricultura industrial se destruyen recursos naturales esenciales para la fijación de carbono como los bosques, y comunidades vegetales en general, los cultivos transgénicos como es el caso de “la soya resistente al herbicida glifosato es paradigmático, pues en el cultivo de esta, se expresan de forma exacerbada todas las posibles dimensiones de la crisis de la agricultura industrial”. Con la producción de biocombustibles a partir de cultivos esenciales para la alimentación se está incrementando en el mundo el hambre y la desnutrición y disminuirá la, ya menguada de por sí, soberanía alimentaria. “Tenemos la plena convicción de que en el contexto de la sociedad actual están presentes múltiples elementos que favorecen la construcción de ese sistema agroalimentario sostenible sobre bases agroecológicas que tanto necesitamos, quizás ningún otro país en desarrollo este tan cerca como

nosotros (refiriéndose a Cuba) de ese objetivo”. Aunque Cuba no queda fuera de la influencia y efectos del modelo capitalista de agricultura industrial, el desarrollo de la agricultura tiene que enfrenarse a la complejidad que conlleva el hecho de evitar la reiteración de los errores de ese modelo de agricultura industrial. “No podemos aspirar a repetir ese modelo”. “Agroecología significa hacer hincapié en el respeto a los ciclos de reproducción naturales, porque los agroecosistemas son porciones de la naturaleza modificados por la cultura con la finalidad de producir alimento; son por tanto, fruto de la coevolución con la sociedad.

Toda intervención debe respetar los ciclos de renovación y reproducción naturales”. En ella se aplica el pensamiento sistémico para optimizar los agroecosistemas. “El logro de la seguridad y la soberanía alimentarias por métodos sostenibles (en sus tres dimensiones: ecológica, económica y social), con una fuerte inversión de conocimientos compartidos que incorpore los resultados ya obtenidos por nuestros campesinos e instituciones científicas, en un marco de compromiso social entre productores y consumidores y éticos con el ambiente y la naturaleza sería, tal vez, el servicio más importante que un país pueda mostrarle al mundo”.

1.2. AGRICULTURA SOSTENIBLE CON BASES AGROECOLÓGICAS

Por otro lado “El conocimiento local desarrollado durante siglos por los agricultores, viene adquiriendo, poco a poco un nuevo estatus”. Los científicos y académicos están abandonando paradigmas desde los cuales la tendencia era observar la acción de los pequeños agricultores como una curiosidad inocente y equivocada que debía ser “modernizada” y “tecnificada”. Hoy, muchos científicos reconocen que en el conocimiento de los agricultores hay racionalidad y una aproximación más integral a la relación entre la acción humana y la naturaleza, que en la síntesis artificial de sus peligrosos efectos. Este nuevo enfoque, a su vez, ha permitido a los técnicos y científicos acercarse de un modo más abierto a los agricultores y a través de una interacción horizontal, retroalimentar las actividades de los productores, con conocimientos científicos que puedan serles de la mayor utilidad.

Más allá de la aproximación entre agricultura y naturaleza que quiere entender a la segunda como un mero soporte de la primera, más allá también del acercamiento a la

agroecología como un proceso simple de sustitución de insumos sintéticos por insumos orgánicos, muchos productores familiares, de pequeña escala y campesinos, al lado de técnicos e investigadores, dirigen sus esfuerzos a la adopción de prácticas de manejo capaces de incidir en el restablecimiento de procesos ecológicos favorables para el desempeño productivo. La integridad ambiental e incluso la eficiencia económica del trabajo agrícola, del papel que juega la diversidad de la flora y la fauna en el control de plagas y enfermedades, permite a los agricultores tomar decisiones específicas para favorecer poblaciones de insectos benéficos que actuarán como depredadores o parásitos de plagas, o describir los procesos en el agroecosistema y su relación con los cultivos (desarrollo, resistencia a plagas y enfermedades, rendimientos) a través de lo que científicamente se denomina “trofobiosis” y el consecuente diseño de prácticas de manejo adecuadas a sus condiciones ambientales. (Gianela-Estrems *et all.* 2007)

1.2.1. Diversidad biológica y diversificación

La sanidad de un sistema se logra más fácilmente con modelos que se basan en la mayor diversidad posible de especies. Un sistema agrícola diversificado tiene más posibilidades de mantener el equilibrio por las múltiples relaciones entre sus componentes bióticos y abióticos. De esta forma, las prácticas de cultivo se orientan a tratar de entender las causas probables del problema y no simplemente atacando sus evidentes consecuencias, manifestadas por las plagas y enfermedades, o por la baja productividad.

Por tanto, para resolver una determinada situación es necesario hacer un estudio (diagnóstico) que permita comprender el contexto desde la lectura del paisaje hasta los aspectos más específicos del manejo del cultivo, pasando por la información que proporcionan los indicadores biológicos existentes en área (vegetación espontánea) y en el mismo cultivo en cuestión.

Es posible intervenir directamente en la nutrición de la planta, para que pueda superar dificultades (control fisiológico) usando biofertilizantes foliares, los que tienen dos propiedades: alimentar a la planta y protegerle actuando como agente defensivo; por un lado, la planta mejor nutrida tiene mayor resistencia; por otro lado, el biofertilizante es un producto vivo, los microorganismos que contiene pueden entrar en lucha con los

microorganismos que están atacando a la planta y destruirlos o paralizarlos. (Guazzelli, *et all.* 2007)

La agroecología nos proporciona guías para desarrollar agroecosistemas diversificados que aprovechen la integración de la biodiversidad animal y vegetal. La integración exitosa de plantas y animales puede fortalecer interacciones positivas y optimizar las funciones y los procesos del agroecosistema, tales como la regulación de organismos dañinos, el reciclaje de nutrientes, la producción de biomasa y la formación de materia orgánica. De esta forma, los agroecosistemas se vuelven más resistentes.

Para los agricultores es necesario identificar y apoyar procesos que fortalecen el funcionamiento del agroecosistema, control natural de plagas; disminución de la toxicidad evitando el uso de agroquímicos; descomposición optimizada de la materia orgánica y reciclaje de nutrientes; equilibrio de los sistemas reguladores como: ciclos de nutrientes, balance hídrico, flujo de energía y poblaciones de plantas y animales; mejor conservación y regeneración de recursos del suelo y el agua, de la diversidad biológica y la mayor productividad sostenible a largo plazo. Estas prácticas deberían contribuir a: incrementar las especies de plantas y la diversidad genética en el tiempo y espacio; reforzar la biodiversidad funcional (enemigos naturales); reforzar la materia orgánica del suelo y la actividad biológica; incrementar la habilidad competitiva de la capa vegetal del suelo y los cultivos, eliminar los insumos y residuos tóxicos; diseñar corredores de plantas que faciliten el tránsito de los organismos benéficos, desde los bosques hacia el centro de los campos; seleccionar plantas cuyas flores puedan cubrir las necesidades de los organismos benéficos. (Altieri, *et all.* 2007)

1.2.2. El suelo debe ser tratado como un sujeto vivo

La agroecología propone estrategias capaces de superar las limitaciones estructurales y funcionales inherentes a los sistemas de producción simplificados. En ellas se prioriza la adopción de técnicas multifuncionales que puedan mantener o mejorar la fertilidad del suelo, contrarrestar procesos de erosión, favorecer la presencia de poblaciones de organismos benéficos y controlar el surgimiento de vegetación espontáneo. Los cultivos de cobertura están entre estas estrategias. Consisten en el empleo de especies con características deseables, en rotación o asociación con

cultivos de interés económicos (Espíndola *et al.*, 2005). Si estas especies son leguminosas, se promueve el aporte de nitrógeno atmosférico. (Marinho Guerra, *et al.* 2007)

El interés de los agricultores, por comprender mejor los procesos ecológicos que se dan en sus fincas, está estrechamente relacionado con el impacto directo que este conocimiento –y su consecuente manejo- puede tener en el mejoramiento de sus medios de vida. Entre ellos el autor menciona:

“La conservación de la biodiversidad forestal: la agroecología da mucho valor a la conservación de la biodiversidad como una herramienta para manejar las relaciones de competencia y las plagas y el manejo de árboles de sombra”. Los agricultores manejan la copa de los árboles de sombra para optimizar la producción de café, a la vez que maximizan el uso de los árboles. Esto significa que todos los árboles son podados una o dos veces cada año con el fin de dejar entre 40 y 50 por ciento de sombra, apoyando el manejo agroecológico.

El uso de la investigación acción participativa nos ha ayudado a comprender mejor los procesos ecológicos. La agenda de acciones ha facilitado el intercambio de información entre investigadores y agricultores. De esta manera, la comprensión desarrollada durante la investigación se puede usar para apoyar a las cooperativas y fortalecer los medios de vida de sus miembros. (Méndez y Bacón, 2007)

En un sistema agroecológico la comprensión de los agricultores de los procesos biológicos del suelo, tales como la descomposición de la hojarasca y la fijación biológica del nitrógeno, son importantes para el mantenimiento del rendimiento del cultivo. Una profunda comprensión de la fertilidad del suelo y sus interacciones puede ofrecer a los agricultores herramientas conceptuales útiles para la toma de decisiones en el manejo de sus cultivos, que también pueden incorporar a sus propias experimentaciones.

Los entrenamientos y superación, se han basado en sus experiencias prácticas e históricas para comprender y manejar complejos procesos ecológicos y optimizar la

interacción de estos procesos en el suelo, los cafetos y las especies agroforestales asociadas con su particular sistema de producción agraria. (Grossman, 2007)

1.2.3. La Capacitación en agricultura sostenible

Las fincas diversificadas tienen una distribución más amplia e integran diversos cultivos. En muchas de éstas se procura proteger los cauces de aguas manteniendo áreas boscosas, lo cual permite la existencia de una gran diversidad de plantas y animales, silvestres y producción. El programa se desarrolla mediante una estrategia de capacitación de agricultores –hombres y mujeres- en los temas de producción orgánica.

La capacitación se imparte a través de un equipo conformado por técnicos y agricultores, quienes van a las comunidades y dan cursos de agricultura orgánica bajo la modalidad de aprender-haciendo. La capacitación no termina en los cursos, sino más bien se convierte en un proceso continuo, ya que en cada comunidad se implementa un sistema de seguimiento con la participación activa de los agricultores promotores, quienes le llevan el pulso a los cambios que se pretenden dar. Por otro lado, quienes se han formado con el programa de capacitación se sienten partícipes del mismo y ayudan a convocar a otros productores. (Cárdenas. 2006)

Los biofertilizantes, en su mayoría, fueron desarrollados a partir de bacterias como *Rhizobium*, *Azotobacter* y *Azospirillum*, que fijan nitrógeno en asociación con leguminosas y, por lo tanto, pueden reemplazar nitrógeno inorgánico. En algunos casos, el uso de estas bacterias reemplazó hasta el 80 por ciento del nitrógeno inorgánico usualmente aplicado. Otras tecnologías desarrolladas para sustituir el uso de agroquímicos incluyeron: la micorriza, bacteria que incrementa la disponibilidad de fósforo, y el uso de abonos verdes y leguminosas como cultivos de cobertura. Algunas prácticas tradicionales fueron también revividas: se utilizaron equipos de bueyes para la labranza, evitando así la compactación de suelos. (Funes, 2006)

Durante la implementación del sistema intensivo de crianza de cerdos, los agricultores de pequeña escala encontraron restricciones técnicas y socioeconómicas. Los agricultores de pequeña escala no tenían la capacidad de producir los alimentos

necesarios para alimentar a los cerdos, y tampoco podían pagar los altos precios que significa el tener que comprar alimentos preparados durante todo el año. Las oportunidades de comercialización para productos porcinos tampoco estaban aseguradas, debido principalmente a que los pobladores de algunas aldeas de la zona son en su mayoría musulmanes y, por lo tanto, no consumen cerdo. Ellos utilizan un enfoque integral (enfoque holístico) para el desarrollo rural, considerando todos los diferentes aspectos de los sistemas locales de subsistencia, e involucrando a los agricultores desde el comienzo. Se alienta la participación de las mujeres, y una parte importante de los agricultores atendidos que reciben capacitación y a los cuales el proyecto proporciona animales, son mujeres. De manera más importante aún, se propicia un enfoque centrado en la familia, que promueve una participación de todos los miembros de la familia.

Otra consideración importante durante esta evaluación es la capacitación de gestión que tienen los líderes del grupo. La administración adecuada. Así como una buena colaboración y entendimiento entre los miembros del grupo, como un todo, esté a cargo del monitoreo y evaluación de ciertos criterios, del planteamiento de nuevas actividades y de la toma de decisiones cuando sea necesario. (Ntapi y Njakoi. 2006)

1.2.4. Retos para el crecimiento de la agricultura ecológica

La experiencia cubana permite observar que la escasez de agroquímicos y combustible no conduce necesariamente a una estrategia masiva de producción agroecológica. Se necesita aplicar mecanismos de apoyo adicionales, incluyendo algunas políticas fuertes. Sin esto, los componentes ecológicos existentes en el sistema agrícola pueden permanecer fragmentados, y algunas interacciones positivas, la necesidad de desarrollar sistemas de conocimiento ecológico. La extensión de la innovación y la experimentación ecológica dependió de la disponibilidad de conocimiento relevante. (Wright, 2006)

En las condiciones de extrema pobreza y marginación, el papel que desempeñan los promotores campesinos se vuelve indispensable para generar alternativas para el campesino y su familia. Esta experiencia muestra que pueden existir posibilidades de desarrollo comunitario, opciones viables para el campesinado más pobre, en la medida

en que se impulse el desarrollo de las personas a través de un proceso de concientización y movilización de sus conocimientos y habilidades. Aunque, originalmente, el trabajo de la organización sólo cubrió el ámbito de autoabastecimiento, la adopción de un planteamiento más diversificado y abierto ha logrado impulsar proyectos productivos y opciones de generación de ingresos económicos complementarios. La propuesta tecnológica se caracteriza por la potenciación de los diversos recursos locales, procurando superar con eso la pobreza y la migración; reduciendo la dependencia de los mercados y de las decisiones externas y pugnando por un desarrollo endógeno en armonía con la naturaleza. (Velásquez y León 2006)

La interacción entre la vida del suelo y nuestros cultivos es aún poco comprendida, pero conocemos lo suficiente para saber que es sumamente complicada e importante. Por ejemplo, se ha observado que el uso como abono verde de los frijoles mucuna (*Mucuna spp.*) y dolicos (*Dolichos lablab*) intercalados con el maíz, reducen el ataque de nemátodos a las hortalizas que se siembran, posteriormente, como cultivo de rotación. Pero ¿por qué? ¿Será que estos dos cultivos tienen sustancias que matan a los nemátodos?, ¿Será que casi cualquier materia orgánica verde, durante su proceso de pudrición, crea sustancias que controlan a los nemátodos?, ¿Será que la materia orgánica podrida provee espacios de diferentes tamaños que ayudan a que los enemigos de los nemátodos se escondan, protejan y proliferen? Experimentos científicos nos dan evidencia de que todos estos tres procesos están contribuyendo al control de las plagas observadas. ¿Cuál de estos procesos es más importante en dicho control? No tenemos idea.

Entonces, dos preguntas importantes son: ¿Cómo podemos manejar el suelo de tal forma que se mantenga vivo? Y ¿Cómo podemos manejar la vida de este suelo de tal forma que beneficie a nuestra productividad agrícola? Obviamente, para mantener la vida en el suelo, las tres tareas más importantes son: 1) alimentar al micro y microorganismos; 2) proveerles de humedad y 3) disminuir la cantidad de químicos que aplicamos al suelo, incluyendo los llamados no tóxicos. Aún el fertilizante químico, considerado generalmente como no tóxico, puede matar a ciertos organismos del suelo (tales como, por ejemplo, las lombrices). (Bunch, 2008)

La mayoría de los estudios reportan incrementos dramáticos en el número de áfidos (pulgones) y ácaros en respuesta al incremento de las tasas de fertilización nitrogenada. Casi sin excepción, todos los insectos herbívoros asociados a cultivos del género Brassica exhiben un incremento en sus poblaciones como respuesta a los incrementos en los niveles de nitrógeno en el suelo (Altieri *et al.* 1998 citados por Nicholls y Altieri. 2008). En dos años de estudio, (Brodbeck *et al.* 2001 citados por Nicholls y Altieri. 2008) encontraron que las poblaciones de tisanópteros (*Fankliniella occidentalis*), comúnmente también llamados trips, fueron significativamente mayores en los tomates que recibieron altas tasas de fertilización nitrogenada.

Revisando 50 años de trabajos de investigación sobre la relación entre nutrición de cultivos y el ataque de insectos, (Scriber, 1984 citado por Nicholls y Altieri. 2008) encontró 135 estudios que mostraban un incremento en el daño, así como en el crecimiento poblacional de insectos masticadores de hoja o ácaros en sistemas de cultivos fertilizados con nitrógeno, y menos de 50 estudios en los cuales el daño de herbívoros se redujo. Estos estudios sugieren una hipótesis con implicaciones para el patrón de uso de fertilizantes en agricultura: altas dosis de nitrógeno pueden resultar en altos niveles de daño por herbívoros en los cultivos. Como corolario, podría esperarse que cultivos bajo fertilización orgánica fueran menos concentraciones de nitrógeno en el tejido de estas plantas.

Los fertilizantes químicos pueden influenciar dramáticamente el balance de elementos nutricionales en las plantas, y es probable que su uso excesivo incremente los desbalances nutricionales, lo cual a su vez reduce la resistencia a insectos plaga. En contraste, las prácticas de fertilización orgánica del suelo y la actividad microbiana y una liberación gradual de nutrientes a la planta, permitan teóricamente a las plantas derivar una nutrición más balanceada. (Nicholls y Altieri. 2008)

Mejorar y mantener la fertilidad de los suelos son prioridades para los sistemas agroecológicos. Junto a la preservación de la agrobiodiversidad, el uso eficiente del agua, la energía y otros recursos disponibles, un adecuado balance de nutrientes y vida en el suelo son condiciones importantes para garantizar la sostenibilidad de los sistemas agrícolas. Sin embargo, en la práctica no existe un entendimiento integral de cómo funcionan las interacciones a nivel del sistema que les favorece. La diversificación e

integración de la actividad agrícola con la ganadería es una estrategia eficiente para lograr un manejo adecuado de los nutrientes y la fertilidad de los suelos en conjunto, así como para aprovechar los recursos naturales disponibles de manera eficiente.

Los sistemas integrales estudiados sirven de referencia para un manejo o son una guía para la conversión hacia un uso más sostenible del suelo a partir de una concepción integrada de producción agrícola y ganadera. La metodología desarrollada permitió la identificación, en consulta con los actores locales, de puntos críticos que limitan la producción agropecuaria y los objetivos que se deben seguir para el desarrollo de los sistemas integrados en la región.

Los resultados de este estudio muestran que es posible alcanzar altos rendimientos con el bajo uso de insumos externos y sin deteriorar la fertilidad del suelo a partir de la implementación de sistemas integrados ganadería-agricultura, lo cual crea condiciones favorables para un manejo eficiente de los recursos disponibles.

Los sistemas agroecológicos, generalmente con una alta agrobiodiversidad e integración, permiten un uso adecuado del suelo, optimizan los flujos y energía, y cumplen funciones múltiples que comprenden objetivos ecológicos, económicos y sociales. Sin embargo, aún es necesario continuar documentando este tipo de interacciones que garantizan la sostenibilidad a nivel de sistema. (Funes-Monzote, *et al.* 2008)

Muchos pequeños agricultores de Centroamérica y otros lugares cultivan maíz en laderas empinadas, propensas a la erosión y degradación del suelo. A pesar del uso de grandes cantidades de agroquímicos, la menor productividad del suelo ha resultado en menor rendimiento de los cultivos. Además, si se toma en cuenta el aumento en los costos de producción, el resultado es que cultivar maíz ya no es rentable para muchos pequeños productores. El reto para estos agricultores es cómo adaptar su sistema agrícola de manera que puedan conservar sus suelos, logrando al mismo tiempo que su trabajo sea más rentable.

Lo que se necesita para superar este reto (de construir un suelo viviente) es fácilmente comprendido por investigadores, elaboradores de políticas, profesionales dedicados al

desarrollo y, cada día más, por los mismos agricultores: restaurar y preservar la productividad y resistencia de los suelos con respecto al equilibrio de funciones físicas y biológicas interrelacionadas y al balance de nutrientes. El concepto limitado que tiene de “suelo” como un sustrato inerte que puede ser “mejorado” al añadirle fertilizantes, se está reemplazando gradualmente por uno que ve el suelo como lo que es: un recurso viviente y autorenovador. En una situación ideal, las prácticas de manejo se dirigen hacia el logro de un sistema autosostenible mediante la protección del suelo, alimentándolo con materia orgánica, y estimulando las funciones beneficiosas de sus organismos.

El objetivo es lograr y mantener las condiciones óptimas del suelo –en términos físicos, químicos, biológicos e hidrológicos- para el crecimiento de las raíces, la retención y el uso eficiente del agua y nutrientes, así como el control biológico de plagas y enfermedades. (Pulleman, et all. 2008)

1.2.5. Agricultura sostenible y los recursos naturales

Los propietarios deciden qué medidas necesitan adoptar de acuerdo con las condiciones de sus ecosistemas. El papel de los investigadores es de diagnóstico y facilitación. No intentan imponer decisiones, es un proceso participativo basado en la voluntad y la negociación. Las evidencias positivas han llamado la atención de los productores de la región que están siendo impulsados a adoptar estas prácticas, para lo cual piden asistencia a los investigadores. Las nuevas formas de manejo que están introduciendo en numerosas fincas tienen un doble efecto: ambiental y económico.

Desde el punto de vista ambiental contribuyen a: Reducir la degradación de los suelos por efecto de erosión; Disminuir los volúmenes aplicados de sustancias químicas como fertilizantes y plaguicidas, que resultan perjudiciales para la salud humana; Mitigar los efectos del cambio climático por conceptos de reducción de emisiones de óxido nitroso, metano y al contenido de materia orgánica de los suelos.

Desde el punto de vista económico contribuyen a: Incrementar ingresos por la diversificación y aumento de las producciones, y el valor agregado de algunas medidas (barreras vivas); Recibir pagos por servicios ambientales; Reducir del número de

labores necesarias para la preparación de los suelos y la atención de los cultivos, y por tanto de las horas de trabajo diario. (Valdés, *et al.* 2008)

Por “cultivos de cobertura” nos referimos a cultivos adicionales que se integran junto con el cultivo principal, o para cubrir la tierra cuando se la dejan barbecho, a fin de proteger al suelo de los efectos erosivos del viento, la lluvia y las altas temperaturas. De manera similar, los “abonos verdes” son cultivos de cobertura cuyo fin es mantener o incrementar el contenido de materia orgánica del suelo y elevar su nivel general de fertilidad.

Estas son especies de crecimiento rápido que se cortan y entierran en el mismo lugar en el que crecen, antes de florecer, lo que desviaría la concentración de nutrientes a las semillas o el fruto. Los cultivos de cobertura y los abonos verdes tienen ventajas similares y complementarias, incluyendo: Proteger el suelo de la erosión y de que se seque, mejorando los niveles de humedad y la circulación del agua; impedir el desarrollo de malas hierbas, ya sea directamente (al bloquear la luz) o indirectamente (se sabe que algunas especies actúan como herbicida); enriquecer el suelo con nitrógeno (abonos verdes de plantas leguminosas) y otros nutrientes; crear nuevos hábitats para los enemigos naturales de plagas y otros organismos que causen enfermedades; contribuir a mejorar la estructura del suelo como resultado de su mayor actividad biológica y de la acción mecánica de las raíces; contribuir a acrecentar el contenido orgánico y el humus del suelo, activando su fauna y microorganismos; y proporcionar un entorno más húmedo que contribuya a degradar los rastrojos resistentes tales como la paja en los cultivares de cereales, balanceando la proporción entre carbón y nitrógeno. (Ochoa, y Oyarzun, 2008)

Los requisitos básicos para la sostenibilidad de un sistema agrícola son: Agua y ciclos minerales saludables, aparte de los minerales perdidos en la producción, que se reponen incorporando roca en polvo al suelo; buen uso y captura de la energía, por ejemplo, en la forma de materia orgánica del suelo; y una biodiversidad óptima. Sombra alta, para ampliar la sombra y de esta manera lograr una distribución pareja del ganado que pasta en el campo y, por lo tanto, del estiércol, así como el desgaste de la cubierta vegetal. Sombra óptima. Para la retención de la humedad del suelo, el

crecimiento del forraje y la diversidad de las especies de forraje. En los climas cálidos, para las especies forrajeras es beneficiosa la cercanía entre plantas. (North, 2008)

1.2.6. Desarrollo local y agricultura sostenible

Según la ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN en 1989 (citado por FAO, 2005), “La agricultura y el desarrollo rural sostenibles son “la administración y la conservación de los recursos naturales básicos, y la orientación del cambio tecnológico e institucional para asegurar el logro y la satisfacción continuada de las necesidades del ser humano de las generaciones presentes y futuras. Tal desarrollo sostenible (en los sectores de la agricultura, la silvicultura y la pesquería) conserva la tierra, el agua, los recursos genéticos de las plantas y de los animales, es ambientalmente no-degradante, técnicamente apropiado, económicamente viable y socialmente aceptable”

Desarrollo participativo de tecnologías (CDP) tienen como objetivo fomentar el desarrollo sostenible a partir de procesos de aprendizaje basados en actividades de autodescubrimiento y reuniones de campo. Para ser útiles a los agricultores, ambas propuestas necesitan un programa organizado y bien desarrollado. Hacerlo incluye la selección de los temas sobre los cuales los agricultores requieren más información, la reflexión a partir de las actividades emprendidas; la información importante y bien documentada ha jugado un papel fundamental de apoyo al proceso de aprendizaje. La creación de folletos de apoyo para el proceso educativo y el uso de cuadernos de campo para la evaluación y comparación de prácticas agrícolas, demuestran cómo la documentación puede reforzar los procesos de aprendizaje, basados en el descubrimiento, la experimentación y la toma de decisiones. (Belder, et all. 2006)

Innovación agroecológica con el intercambio de información sobre la experimentación que realizan los agricultores, diferentes maneras de facilitar la comunicación y estimular el intercambio de conocimientos entre agricultores, teatro y otros métodos son utilizados; la documentación de estas experiencias es esencial para realzar el valor del aprendizaje y el conocimiento y ponerlos al alcance de otros; los procesos de gestión del conocimiento dentro de las comunidades van evolucionando. Además de presentar las innovaciones técnicas, estas hojas hacen visibles las historias de vida de

las familias o el desarrollo de un grupo local, las dificultades que han tenido que enfrentar, las soluciones que hallaron; el conocimiento en las áreas rurales pasa de generación a generación y a las personas en general a través de redes informales de intercambio.

La producción de hojas informativas permite a los agricultores documentar sus experiencias, así como promover y compartir sus innovaciones agroecológicas. A su vez, el uso e intercambio ha fortalecido el sistema social de comunicación, los agricultores se involucran directamente en las experiencias de otros agricultores. (Galvao, *et al.* 2006)

Favorecer un cambio de actitud de los ganaderos hacia sistemas de producción menos dependientes de recursos externos, incentivar la cultura de conservación de los recursos naturales, diversificar la producción en la finca, fomentar la autonomía alimentaria y, con ellos, mejorar la calidad de vida de los productores a partir de la constitución. La principal actividad económica del departamento Caquetá y en general de la zona de piedemonte amazónico de Colombia, se ha basado en la ganadería extensiva, caracterizada por bajos índices de producción, baja capacidad de carga por hectárea, escasa aplicación de técnicas renovadoras del suelo y de la pradera, pérdida de suelo, altos niveles de compactación y, como sumario un alto impacto ambiental sobre la generalidad de los recursos naturales (Ramírez *et al.*, 2005 citado por Rodríguez, *et al.* 2006)

Una de las principales dificultades encontradas para iniciar el cambio hacia la producción sostenible fue el estado de agotamiento de los suelos. Por ello, se estableció como punto de partida la necesidad de fomentar los mecanismos que permitan a la comunidad rehacer el andado y empezar por “hacer suelo”. Utilizando la metodología del árbol de problemas, que permite analizar las dificultades en el orden de importancia para emprender la solución en ese mismo orden, se estratificaron los problemas y se determinaron las alternativas aplicables para mejorar las condiciones de producción y de uso sostenible de los recursos naturales. Se identificó como problema crítico el agotamiento de los suelos y se establecieron las causas del problema (raíces del árbol): falta de capacitación de los productores en cuanto al uso de herramientas tecnológicas para el mejoramiento y el manejo de los suelos, y baja

disponibilidad de recursos económicos que les permitirán devolver al suelo los nutrientes extraídos por muchos años de uso. Se comprobaron los efectos que estos problemas tienen sobre la producción: compactación del suelo debido al uso ganadero, erosión, reducción de la capacidad de carga, disminución en indicadores productivos como la ganancia de peso entre otros. (Rodríguez, *et al.* 2006)

Puede utilizarse para perfeccionar las habilidades de documentación y comunicación, para actividades de apoyo y para la solución de problemas, está basada en la comunicación visual y verbal. El video participativo proporciona a los agricultores una manera de comunicar sus ideas, innovaciones, teorías y decisiones, no solo entre ellos, sino también a los investigadores académicos y a los agentes de desarrollo. Los participantes desarrollan más seguridad en sí mismos y el sentido de que pueden mejorar sus propias vidas, inclusión y participación conducidos por el pueblo. (Lunch, 2006)

1.2.7. Indicadores para la sostenibilidad

Comunidades y organizaciones sociales en distintos lugares y países están organizándose para proteger su entorno y mejorar su calidad de vida, frente al deterioro ambiental y social que caracteriza el desarrollo de las últimas décadas, comparten entonces preocupaciones comunes y problemas similares.

¿Cómo medir los avances o retrocesos? y ¿Estamos caminando hacia un futuro más sustentable o sostenible? Por tanto, es necesario manejar información clara, precisa, relevante y honesta, que ayuden a entender los procesos y agentes que influyen y transforman su entorno más cercano; estos pueden ser los indicadores para la sustentabilidad y sostenibilidad, como instrumentos que guíen la acción comunitaria hacia los objetivos y metas trazadas, al tiempo que promueven cambios de actitudes y hábitos. Los indicadores locales para la sustentabilidad y sostenibilidad, se refieren a la medición de tendencias locales, que incluyen las dimensiones sociales, económicas, ambientales e institucionales.

¿Qué es un indicador? Un indicador es una señal que muestra una tendencia, un conjunto de datos en el tiempo, y así visualizar los cambios generados por el

comportamiento de las personas y los sistemas. A nivel local un buen indicador proporciona a la comunidad la información necesaria para la acción y estimula la toma de decisiones de los problemas que la rodean; podrán ser instrumentos necesarios para simplificar, medir y comunicar lo que se está haciendo o se va a hacer, espacios en los cuales innovar, movilizar y vitalizar la participación ciudadana. (Wauties y Reyes, 2001)

Se pretende dar cumplimiento a los principios de los sistemas de conocimiento y de información agrícola para el desarrollo rural (AKIS/RD); propuestos por la FAO y el Banco Mundial (2000) que se mencionan a continuación:

- La eficiencia económica se analizó de forma transversal en el análisis estratégico de las fincas para la toma de decisiones.
- Los enfoques participativos y pluralistas tuvieron como objetivo que los actores implicados con distintas capacidades aumenten el aprendizaje mutuo, la auto corrección y la solidez de los AKIS/RD.
- Solidez de las conexiones efectivas entre los agricultores, docentes, investigadores, extensionistas y otros actores de los AKIS/RD que contribuirán a la sinergia y la colaboración entre ellos.
- El desarrollo de recursos humanos y sociales que poseen más habilidades para la formación de los actores inmersos en la agricultura, mediante la capacitación en la explotación al máximo de las tecnologías agrícolas, así como en los conceptos para el aprendizaje participativo.
- La vigilancia y la evaluación apropiadas, ya que los AKIS/RD están orientados a alcanzar resultados disponiendo, además, de sistemas de vigilancia que abarca el progreso en el logro de las metas y la evaluación de resultados, y estos a su vez, no solo se basan en la evaluación económico-productiva, sino también en criterios relativos a los recursos humanos, institucionales y ambientales. (FAO, 2005)

CAPITULO 2

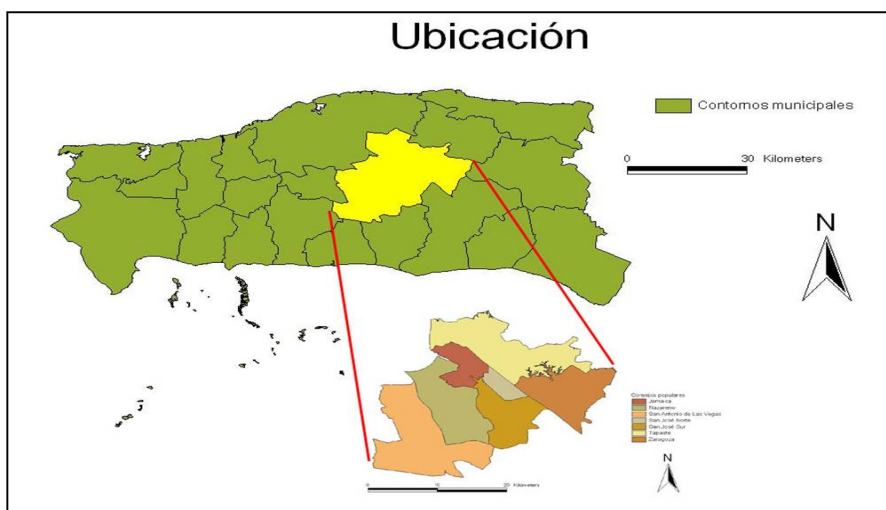
MATERIALES Y MÉTODOS

El enfoque metodológico del presente trabajo se fundamenta en la investigación–acción participativa interdisciplinaria e integradora para realizar el diagnóstico con el productor y su familia, en el análisis de sus objetivos, propósito productivo, estado actual y el manejo de los recursos naturales, las tecnologías utilizadas, el mercado y la equidad social, el rescate de tradiciones, la capacidad de innovación a la luz de conocimientos científicos novedosos, su capacidad decisoria y transformadoras de las fincas, y finalmente se concertaron las estrategias de desarrollo y en alguna medida se realiza un análisis de la marcha a la sostenibilidad. (Geilfus, 2005)

2.1 UBICACIÓN DE LA FINCA Y CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

El Municipio de San José de Las Lajas está ubicado en el centro–este de la Provincia de La Habana (figura. 1), con una extensión territorial de 595,93 Km², está conformado por llanuras bajas pediplanas de diferentes litologías.

Figura 1: Ubicación geográfica del Municipio de San José de las Lajas



Fuente: para esta investigación

El clima subtropical con dos épocas bien diferenciadas el verano cálido y húmedo de mayo a octubre y otro período fresco y poco lluvioso de noviembre a abril, la temperatura promedio de 19.1 °C, una humedad relativa del 80% y una precipitación mediana 1375 mm/año. (Estación meteorológica de Tapaste, 2008)

Según la misma fuente, estas características pueden variar como consecuencias del cambio climático, a sequías extremas y cíclicas, temperaturas extremas con valores mínimos de 2 °C y máximas de 32,5 °C en verano con casi 13 horas de insolación, lluvias intensas y huracanes con vientos sostenidos de 250 a 310 Km/hora eventos cada vez más frecuentes. (Ver tabla 1)

Tabla 1: Datos de la Estación meteorológica de Tapaste en 2007 y 2008

Meses	2007			2008		
	Temp media (°C)	Precipitaciones (mm)	Humedad relativa (%)	Temp media (°C)	Precipitaciones (mm)	Humedad relativa (%)
Ene	22,4	3,4	77	20,7	28,3	78
Feb	21,7	61,3	78	22,5	27,1	78
Mar	22,7	15,4	70	28,8	115,3	75
Abr	23,0	131,7	72	23,1	145,6	74
May	24,7	30,2	75	25,8	139,2	75
Jun	25,8	423,0	83	26,2	222,7	81
Jul	26,4	267,3	82	26,1	180,0	81
Ago	26,6	252,0	82	26,2	248,2	82
Sep	25,4	289,3	85	26,1	354,6	85
Oct	25,5	221,9	85	24,3	120,4	82
Nov	21,8	31,5	80	21,1	116,4	81
Dic	22,2	23,1	80	*	*	*
Total o media	<u>24,4</u>	1750,1	<u>83,5</u>	*	*	*

Fuente: Estación Meteorológica de Tapaste, 2008

La finca “La Asunción” está ubicada en la carretera de San José de las Lajas a Tapaste Km 2 ½ a unos 130 msnm lo que la sitúa muy cerca del parte aguas entre las cuencas Almendares-Vento (norte) y Mayabeque (sur). En la llanura meridional formada por la depresión Almendares – San Juan (Instituto de Geografía, 1989)

2.2 METODOLOGÍAS EMPLEADAS

Para el diagnóstico de la finca se definió el objetivo de la investigación, que consistió en realizar un análisis participativo en la finca “La Asunción” para proyectar las estrategias de su transformación hacia el desarrollo sostenible basados en principios agroecológicos, para lo que también hay que iniciar definiendo los objetivos del productor y su familia respecto a la finca (uso, manejo, tecnologías, propósito productivo y resultados), concebido como un proceso de aprendizaje garantizando que los productores se apropien cada vez más de la planificación y los procesos en los cuales intervienen, creándose una base de conocimientos compartidos, entre todos, que permita jerarquizar las potencialidades y brechas, tomando en cuenta la realidad objetiva (los recursos, capacidades disponibles, instrumentos, herramientas, equipos, personal y su calificación, legislación existente, entre otros), subjetiva (formas en que pensamos o sentimos respecto a situaciones determinadas) y la práctica productiva (de la cual dependen los resultados del proceso).

En este caso el diagnóstico se comienza por una necesidad de cambio sentida por el productor (lo que está haciendo no está del todo bien y desea introducir métodos menos agresivos al ambiente); además, existe la oportunidad de financiamiento por estar incluido en la estrategia de desarrollo municipal (es una finca de referencia nacional desde 2006, por sus resultados productivos y sociales).

Etapas del diagnóstico, análisis de las estrategias y uso de indicadores para monitorear la marcha al futuro

Búsqueda de información existente en trabajos de investigación anteriores, recolección de datos de campo, entrevistas informales y semi estructuradas para intercambiar con el productor y su familia; así también, se verifica la información obtenida, para lograr

que se apropien cada vez más del proceso de la planificación conformando la base de los conocimientos compartidos, se debe buscar el afloramiento de los problemas y sus causas, relacionándose con los objetivos y re analizándose las potencialidades y brechas, para trazar las estrategias y visión al futuro, junto al razonamiento mediante indicadores que integran las dimensiones, los componentes, sus interrelaciones y recursos. (Ver tabla 2 y Anexos 2^a y 2^b).

Tabla 2: Tratamiento de las dimensiones, componentes e indicadores en la finca “La Asunción”

Finca.		
Dimensiones	Componentes	Indicadores
Biofísica, Ecológicas (ambiental)	Diversidad biológica	Capacidad productiva de la finca Integración de uso de la tierra
	Recurso Suelos	Tecnología del manejo del suelo Calidad del suelo
	Clima	Magnitud de las afectaciones por eventos meteorológicos severos
Sociocultural	Protección de la identidad local	Equidad familiar Equidad de géneros
Económico - productivo	Energía	Uso óptimo de la energía
	Tecnológico	Aprovechamiento de energía propia del sistema

Fuente: esta investigación

Se maneja la información y se procesa para conformar los indicadores para valorar la marcha hacia la visión, objetivos y estrategias propuestas, material que se consulta, es concertado, evaluado y reelaborado junto al productor y su familia en varios talleres de intercambio y consenso. (Geilfus, 2005; Cárdenas, et all. 2006)

Se organiza el procedimiento para el cálculo del valor ponderado o comparable de cada parámetro, así también de los indicadores y de los índices de sostenibilidad por dimensiones y el general para cada finca, para lo cual se siguieron algunos pasos, ello nos permite hacer una comparación entre ellas. (Ver tabla 3)

Tabla 3: Cálculo de los valores para los parámetros, los indicadores y los índices de sostenibilidad de la finca

Escala de ponderación (E)	Coeficiente relativo a la importancia. (C)	Rendimiento relativo del parámetro. (Rr)	Valor real o magnitud (Vr)	Resultado que permite la comparación (Vr_p) / (VCI) / (IS)
5	0,20	80 - 100	$Vr = E * C * Rr$	Valor del parámetro (Vr _p)
4	0,20	60 - 79	$Vr = E * C * Rr$	
3	0,20	40 - 59	$Vr = E * C * Rr$	
2	0,20	20 - 39	$Vr = E * C * Rr$	
1	0,20	1 - 19	$Vr = E * C * Rr$	
Cálculo del indicador	$\Sigma (C) = 1$		$\Sigma (Vr_p) / \text{No. parámetros}$	$VCI = \Sigma (Vr_p) / \text{No. parámetros} / 100$
Índice de sostenibilidad general				$IS / 08 = \Sigma (VCI - C) / \text{No. Indicadores.}$

Fuente: esta investigación.

Los pasos para el cálculo de los valores fueron:

Paso 1- Se pondera la importancia del parámetro considerado según su significación relativa dentro del sistema ambiental; para este trabajo se utilizó como escala desde 1 – 5 y como coeficiente 0,20 considerando cada finca como un sistema y todos los componentes con igual peso (en debate y aprobación por los productores).

Paso 2- Se transforman los datos en su correspondiente equivalencia como serie de datos de calidad ambiental, mostrando la eficiencia del proceso de producción y desde la óptica social.

Paso3- Se expresa la magnitud en que el parámetro interviene en la dimensión y componente correspondiente, a través del valor real calculado.

Paso 4- Con los valores reales de cada parámetro se integran para calcular el valor del indicador.

Paso 5- De forma análoga se construye un índice para la dimensión al enredar los indicadores implicados.

La interpretación de los valores del rendimiento relativo de cada parámetro ubicado entre 1 a 100, según la escala utilizada se expresa a continuación:

1. Cuando oscila entre 1 y 19 implica un comportamiento perjudicial que afecta al componente y al sistema.
2. Si considera entre 20 y 39 ya advierte de un problema a solucionar (problema principal y una causa).
3. Al ubicarse entre 40 y 59 sugiere tenerlo en cuenta (generalmente, puede emerger como una consecuencia).
4. Si se comporta entre 60 y 79 señala un proceder que requiere un análisis y necesita rectificación.
5. Si se encuentra en un rango entre 80 a 100 expresa un comportamiento entre bueno (80 - 89), muy bueno (90 - 95) o excelente entre 96 – 100.

CAPITULO 3

RESULTADOS Y DISCUSION

Diagnóstico de la Finca “LA ASUNCIÓN”

3.1 Caracterización

La Finca “La Asunción” se localiza en la carretera San José de las Lajas a Tapaste Km 2 ½, frente a la finca Sacarías. Actualmente reconocida por sus producciones y bellos campos siempre sembrados, ostenta la condición de Referencia Nacional desde 2006, pertenece a la Cooperativa de Crédito y Servicios (CCSF) “Nelson Fernández”; aquí se aplican conceptos de producción agrícola intensiva con tecnologías avanzadas, en cuanto al manejo de variedades más productivas, en algún sentido mejor adaptadas, tolerantes y/o resistentes a las condiciones cambiantes del clima y menos sensibles al ataque de plagas, utiliza tecnologías y técnicas de cultivo donde se mezclan tradiciones y novedades científicas, utiliza biofertilizantes, estimulantes biológicos, materia orgánica compostada, abonos verdes, tiene un sistema de riego electrificado, entre otras tecnologías; a su vez se destaca a nivel Provincial y Nacional por sus rendimientos, con un área total de 23,7 has entregadas en usufructo.

Según González *et al.* (2008), quien comparte como investigador del Centro Nacional de Salud Agropecuaria (CENSA) con la familia desde el 2004, existen compromisos de convertir la producción de convencional hacia prácticas agroecológicas. “El trabajo contempla la capacitación, uso de policultivos y rotaciones, introducción de insumos biológicos (*Trichoderma spp*, nemátodos entomopatógenos, *Lecanicillium lecanii* (Zimm), *Viegas*, FitomaS-E® (bioestimulante, obtenido como subproducto del proceso industrial de caña de azúcar, que actúa como estimulante hormonal), Ecomic® (biofertilizante, compuesto por microorganismos micorrizógenos y otros propios de la biota de la rizosfera de múltiples cultivos), entre otros bioproductos en diferentes fases de prueba”. Sin dudas, el productor ha modificado su visión respecto al manejo

del ambiente y los cultivos, evaluaciones periódicas del estado de los recursos naturales y la sostenibilidad de la entidad en el marco a un proceso de transición aún incipiente; como primeros resultados se han obtenido producciones ecológicas de *Brassica olearacea* Lin., *Ipomea batata*, Lin.; *Zea maíz*, Lin.; *Lycopersicon esculentum*, Mill., entre otras. Siempre inicia sus siembras utilizando medios biológicos, por ejemplo humedece las semillas con FitomaS-E®, luego le agrega Ecomic®, de forma tal que la semilla queda recubierta en ambos productos, garantizando una buena germinación, emergencia, desarrollo de las primeras etapas fenológicas, incluso estos productos pueden ser asperjados a intervalos periódicamente durante todo el desarrollo del cultivo.

Se mejoran las propiedades físico-químicas del suelo y existen incrementos de la producción y calidad de los productos, utilizando además este escenario productivo en un lugar para mostrar enseñanzas teórico-prácticas en la docencia de pre y posgrado con estudiantes de la UNAH, CENSA, ANAP y el proyecto ALBA, entre otros centros que acuden allí con semejantes propósitos.

Esta finca estaría transitando según plantea Gliessman en el 2002 citado (Pérez y Montano, 2008) entre los siguientes niveles:

Nivel I: Incrementar la eficiencia de las prácticas convencionales para reducir el uso de insumos costosos, escasos o ambientalmente nocivos.

Nivel II: Sustituir prácticas e insumos convencionales con prácticas alternativas.

En la actualidad, reordenar el sistema es una de las metas que se ha propuesto el productor, de manera que funcione basado en una nueva estrategia que tenga en cuenta los procesos ecológicos, con mecanismos para minimizar insumos, partiendo de un mejor aprovechamiento y manejo de la energía, utilización de los recursos internos del sistema y convivir amigablemente con el ambiente, retomar nuevas vivencias y percepciones del paisaje agrario. Según estos comentarios, se aprecia una buena receptividad, como consecuencia quizás de la cercanía e interacciones del productor con instituciones científicas del municipio y el país.

3.2 Dimensión Socio-cultural

Para realizar el diagnóstico de esta dimensión, se hace referencia a los aspectos familiares, fuerza laboral empleada, satisfacción de necesidades básicas, se tiene en cuenta las relaciones sociales que establece el productor con otras instituciones locales, en la búsqueda de fortalecer alianzas estratégicas; a la vez aporta con sus producciones hacia las necesidades alimentarias de la localidad (abastecimiento del mercado local), además de cubrir la demanda a lo interno del sistema (autoabastecimiento familiar y de los trabajadores).

La finca “La Asunción” pertenece a Santiago Muñoz de 74 años de edad, que es el usufructuario legal de las 23.7 has.; es conducida colectivamente por la familia pero su gestor principal es su hijo Rolando Muñoz, tanto para las relaciones funcionales externas como a lo interior, aunque todos tienen roles específicos, la dirección es colegiada entre el padre, los hijos y nietos porque Elsa desde la casa orienta y dirige al detalle y los nietos participan directamente en la producción a la vez que controlan las labores previstas o apoyan ante situaciones de emergencia, así logran altos niveles de producción, eficiencia y estabilidad.

Integración familiar: La familia está integrada por 10 miembros, de los cuales son 6 hombres y 3 mujeres, la edad promedio de la familia es de 47 años si consideramos la parte de la familia realmente involucrada en el proceso de producción (Ver tabla 4) y la escolaridad promedio es de 12^o grado; Rolando y familia en las tardes planifican qué y cómo se van a realizar las labores del día siguiente, se conversa de proyecciones a corto plazo y cuando es necesario se debaten cuestiones a más largo plazo como pueden ser una nueva inversión o gestión externa, en las mañanas todos entran en acción bien temprano, para precisar acciones o trabajos concretos y si es necesario Rolando sale para hacer gestiones fuera, pero el resto de la familia queda al tanto de todo.

Tabla 4: Miembros de la familia

Nombre	Edad	Escolaridad	Observaciones
Santiago Muñoz Alonso	74	6º	Usufructuario, vive y trabaja en la finca.
Elsa Muñoz Casas	49	10º	Hija, administra y realiza los trabajos domésticos, vive en la finca.
Alejandro Roque Muñoz	21	12º	Nieto, trabaja y vive en la finca.
Juniel Muñoz Arsia	25	9º	Nieto, trabaja y vive fuera.
Rolando Muñoz Casas	47	12º	Hijo, administra, trabaja y vive fuera.
Yoleine Núñez Peña	29	Universitaria	Abogada, no trabaja en la finca y vive fuera.
Rolandito Muñoz Saldiña	18	Técnico Medio en Gastronomía	Trabaja fuera y no vive en la finca.
Ketizlaide Muñoz Saldiña	23	Instructora en Arte	Trabaja fuera y no vive en la finca.
Ronaldo Muñoz Aguilera	11	5º	Estudiante y vive fuera, viene los fines de semana.
Tía	70	6º	Apoya en las labores domésticas y vive fuera.

Fuente: esta investigación

La Fuerza laboral está compuesta por 8 trabajadores directos a la producción, las jornadas son de 8 hrs. de lunes a sábado y reciben 50 pesos por jornada, además de merienda y el almuerzo; se trata de personas generalmente jubilados que pueden o no provenir del sector agropecuario. Dentro de los obreros indirectos encontramos un **operario con múltiples oficios, mecánico, soldador**, realiza reparaciones de implementos y otras funciones generales dentro de la finca con las mismas condiciones que los anteriores.

Los custodios (4 personas) que son las encargadas de la vigilancia de la finca en horas nocturnas con turnos de 12 horas alternando un día, devengando un salario de 30 pesos por noche, ellos salvaguardan los cultivos, los animales y la casa. En períodos de siembra y cosecha, se ve en la necesidad de contratar mano de obra eventual, ellos se contratan por periodos cortos y situaciones picos; ejemplo: siembras, atenciones culturales y cosechas. (Ver tabla 5)

Tabla 5: Características de la fuerza laboral

Ocupación	cantidad	Escolaridad	Salario.	Observaciones
Directos/ produc.	8	6º y 12º	50 pesos / día	Obreros agrícolas.
Multioficio.	1	12º	50 pesos / día	Mecánico, soldador.
Custodios	4	9º	30 pesos / noche	Serenos.
Empleada domestica	1	12º	30 pesos / día	
Total fijos	14	6º y 12º		
Contratados eventuales	6 ó más	6º y 12º	50 pesos / día	Eventual en picos de trabajo.

Fuente: esta investigación. (Realmente hay fluctuación respecto al individuo, pero la familia gestiona para mantener esta cantidad y al hombre como tal)

Según declaraciones realizadas por Elsa Muñoz, “la familia satisface el 100% de las necesidades básicas a través de la finca” (comunicación personal, 2008) como única fuente de ingresos económicos para la adquisición de alimentos y otros productos artesanales e industriales y enfatiza “así ha sido por todos estos años”.

Sobre los roles de género en el manejo del agroecosistema, los hombres son los que se encargan de las labores agrícolas, así como el cuidado de los animales, también son los que se ocupan de la comercialización de los productos, la dirección y toma de decisiones internas.

No obstante, solo una mujer (Elsa) tiene permanencia constante en la finca y por ende labora en ella; ocupa un papel relevante en el manejo de la información, además de ser responsable directa de la preparación de los alimentos junto a la tía, para los obreros y demás miembros del núcleo familiar; participa en las actividades de planificación y dirección incluida la orientación a trabajadores de qué y cómo tienen que hacer las cosas y participa, en la mayoría de los casos, de la atención de los visitantes.

El productor mantiene mecanismos de comunicación e intercambio con otros campesinos o productores, tiene relaciones amplias con la CCSF "Nelson Fernández" y todos sus miembros, con la ANAP, con la Empresa distribuidora de Acopio, la agricultura de municipio y otras instituciones relacionadas con las actividades agropecuarias.

3.3 Dimensión biofísica y ambiental

En síntesis, la finca La Asunción tiene en total un área productiva real de 20,1 has., (84,8% de la finca) destinadas a la producción agrícola y otras 3.2 has a otros usos, (el 13,5%) son infraestructuras (accesos, caminos internos entre campos, corrales para vacunos y cerdos, nave para la cría de conejos, patio, jardines, vivienda y garaje y almacenes).

3.3.1 Recurso suelo

Este recurso ha sido catalogado como un suelo Ferralítico Rojo Típico Eútrico (Hernández *et al.* 1999) debido a que posee un horizonte superficial con predominio de minerales de tipo 1:1, que pueden alcanzar hasta 10% del contenido total de la fracción arcillosa; con una estructura de agregados finos o muy finos con microagregados redondeados. Según González *et al.* (2008) "existe un análisis físico-químico realizado en 1997, el que reflejó buenas condiciones físicas, baja fertilidad natural, mediana

retención de agua, muy bajos a bajos contenidos de materia orgánica y los resultados productivos de los cultivos (forrajes) eran bajos y de poca calidad, ya que fue utilizada como área de corte de forraje (*Pennisetum purpureum*, Schum.) por más de 30 años y sus suelos agotados por la extracción constante de sus nutrientes y el monocultivo. La familia y vecinos reportan que las primeras cosechas no fueron exitosas, hasta que consultaron a varios especialistas de suelo, cultivos y otros productores; se inicia así el proceso de intercambio de información y conocimiento entre investigadores y la familia.

Uso del suelo

La finca se divide en 5 grandes campos de cultivos, destinados a la producción agrícola; generalmente, en ellos se desarrollan los cultivos en franjas más o menos anchas de acuerdo a la época del año y las tendencias del mercado local.

Por otro lado existen zonas con sistemas agroforestales y sectores en barbecho incontrolado que pueden ser utilizadas en el proceso de diversificación y mejoramiento ambiental para el agroecosistema. (Ver figura 2)

Distribución de los campos y uso del suelo en "La Asunción"

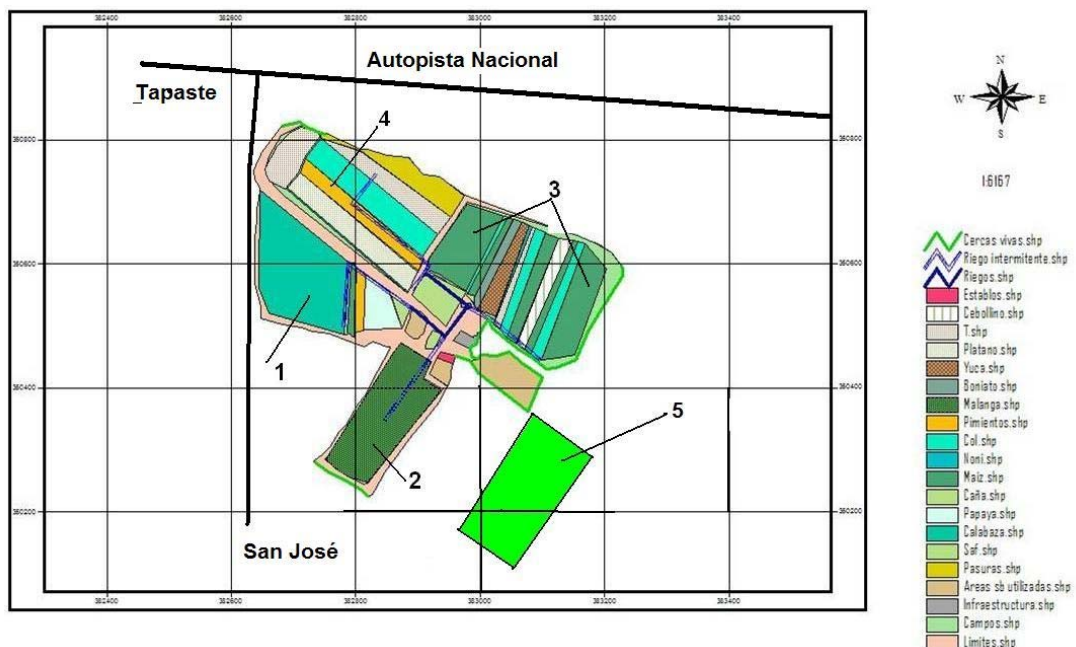


Figura 2- Uso del suelo al momento de realizada la investigación, la distribución de los campos, los cultivos y el sistema de riego

Campo 1. Ocupa un área de 2.94 ha., se mantuvo sin cobertura vegetal por un periodo prolongado (enero - abril de 2005) para nivelar el terreno con un Land Plane, en este campo se ha sembrado desde entonces *Phaseolus vulgaris* Lin.; *Cucúrbita máxima* Duch.; *Zea mays* Lin.; en franjas alternas y también en espacios más amplios, utilizando en ocasiones la asociación con abonos verdes (*Cannavlia ensiformis*, L.), otros cultivos *Capsicum frutescens* L. var. *Grossum*, “California y amarillo”; *Carica papaya* var. “Maradol Roja”; *Manihot esculenta* Crantz.; *Allium sativum*, Lin.; nuevamente *P. vulgaris*.; *Z. mays*.; y *I. batata*.; actualmente este campo de encuentra sembrado de *Xanthosoma sagittifolium* Schott.; y en un extremo del campo *Sccharum officinarum*, L. como forrajera y cultivo permanente para suplemento de los animales, todo el campo se riega con aspersores con capacidad de 25 litros/segundo y puede también utilizarse el aniego o inundación alternativamente.

Campo 2. Tiene una extensión de 1.85 ha., se ha sembrado en su totalidad de *X. sagittifolium* Schott.; *Z. mays*; *M. esculenta*; hortalizas (*C. frutescens* var. *Grossum*, “California y chay”; *B. olearacea* var. *Capitata*; *Lactuca sativa*, Lin. Y *L. esculentum*; actualmente, este campo se encuentra sembrado nuevamente de *X. sagittifolium* Schott.; este campo es irrigado en su totalidad por aspersión.

Campo 3. Con un área de 3.57 ha., es uno de los más combinados en cuanto a la composición y disposición de cultivos se refiere, porque dentro del mismo se ubican cultivos como el maíz en barreras y diferentes periodos vegetativos, yuca, boniato, así como una barrera permanente de *Morinda citrifolia* L., de 0.06 ha., cultivando también *Allium cepa*, Lin.; *B. olearacea* var. *Capitata*; *Carica papaya* var. “Maradol Roja”; *M. esculenta*; *P. vulgaris*; *Z. mays*, este último casi siempre como barrera, actualmente sembrado de *P. vulgaris*; *M. esculenta*; *Ipomea batata*, Lin.

Campo 4. Ocupa una superficie de 3.8 ha., en él se ubicó *Musa spp.* (0.83 ha.), con tecnología extra denso, diseñado para evitar las afectaciones por ciclones, mayor rendimiento y facilitar el manejo agronómico del cultivo, fue demolido el año anterior, después de cuatro cosechas y sembrado de *C. máxima*; el resto del campo se ha cultivado de *Glycine max* L.; *B. olearacea* var. *Capitata*; *M. esculenta*; *C. máxima*; *P.*

vulgaris; *Z. mays*, actualmente está sembrado *Allium sativum*, Lin.; generalmente, se riega con aspersores y admite el aniego o inundación según el cultivo.

Campo 5. Este año en junio se agrega un campo área que estaba en barbecho incontrolado por varios años y que se sembró de *L. esculentum*; y en este momento está plantada de *P. vulgaris*. El campo se riega por aspersion.

Los pastos naturales. Ocupan un área de 0.58 ha., con baja disponibilidad; fundamentalmente, son áreas de guardarrayas y cabeceras entre el cercado y el cultivo, llevando los animales según la disponibilidad de pasto se manejan al sogueo.

En la finca existen dos áreas destinadas a sistemas agroforestales, la primera es un cafetal bajo sombra, con una extensión de 0.05 ha., no bien manejada al parecer por falta de cultura en este tipo de cultivos y no ser una actividad comercial. El segundo sistema agroforestal es una combinación de frutales con *P. americana*; *P. guayaba*; *Calocarpum sapota* (Jacq) Merr. Y *Cocus nucifera*, L., unas veces con pastos para los animales otras sembrada de *I. batata*, y *X. sagitifolium*, abarca un área de 0.38 ha. Las cercas vivas tienen poco peso dentro de la finca, ya que de todo el perímetro (2530.425 m.), solo 938.25 m. son de cerca viva, lo cual representa el 37.07% del perímetro total bajo este concepto.

El área subutilizada ha sido dejada a un lado por el productor; en esta clasificación se ubican 0.66 ha., de *citrus spp* y pastos con arreglos agroforestales que puede ser rehabilitada mediante alguna combinación con frutales y pastos o un sistema proteico-energético para la suplementación nutricional de los rumiantes. Se debe aclarar que la subutilización de esta área, está condicionada a la no disponibilidad de un sistema de riego para ellas, eventualmente es utilizada como pastoreo y a ella se llevan también residuos de cosechas para consumo animal, a la vez que permite alguna incorporación de nutrientes al suelo.

En resumen, se puede considerar que en esta finca, si bien los diseños admiten diversificación con prácticas de alternancia, sucesión de cultivos y una intensidad de cultivo entre 2,7 a 3,2 cultivos por año, es necesario optimizar los procesos. En la tabla 6 se muestra un resumen del uso del suelo.

Tabla 6: Uso del suelo

Estructura de uso	Superficie (ha)	(%)
Áreas en producción	20,1	84,8
Áreas con sistemas agroforestales	0,4	1,7
Áreas en otros usos no agrícolas.	3,2	13,5
Total	23,7	100

Fuente: esta investigación.

En el año 2006 se toman 6 muestras compuestas de suelo para un análisis agroquímico en los diferentes campos. Las muestras son llevadas al Laboratorio Provincial de Suelos "La René", con su respectiva identificación para ser analizadas y evaluadas. Los resultados se observan en la tabla 7.

Tabla 7: Resultados de análisis agroquímico y evaluación

RESULTADOS Y EVALUACION AGROQUIMICA: FINCA LA ASUNCION.														
FECHA: 16/05/06 METODO: Onani														
Muestra	pH KCl	Evaluación	Equilibrio ácido base					Categoría	meq/100g			Categoría	% MO	Categoría
			meq/100g						P ₂ O ₅	Categoría	K ₂ O			
			Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Relac Ca/Mg							
1	6.3	Neu	0.1	0.7	10.84	1.25	8.63	Alto	78.48	Alto	37	Alto	3.11	Medio
2	6.3	Neu	0.1	0.47	9.77	1.3	7.51	Alto	49.75	Alto	19.5	Medio	2.61	Bajo
3	6.3	Neu	0.1	0.7	13.6	1.36	10	Alto	52.12	Alto	31	Alto	2.99	Bajo
4	6.9	Neu	0.1	0.32	15.3	1.92	7.96	Alto	94.77	Alto	16	Medio	2.85	Bajo
5	6.5	Neu	0.1	0.74	13.6	1.16	11.72	Muy alto	68.11	Alto	13	Medio	3.85	Medio
6	6.1	Neu	0.1	0.47	10.41	1.07	9.72	Alto	49.78	Alto	20.5	Alto	2.76	Bajo
media	6.4						9.2		65.50		22.83		3.02	

Fuente: esta investigación.

Identificación de las muestras.

Muestra No 1 Campo1a Cultivos de tomate, maíz + calabazas, frijol y ahora malanga.

Muestra No 2 Campo1b Cultivos de papaya, ajíes, maíz + abonos verdes, ajo y ahora malanga.

Muestra No 3 Campo 2 Cultivos de Malanga, después hortalizas y yuca, ahora malanga.

Muestra No 4 Campo 3 Cultivos frijol, maíz, cebolla, col, noni como barrera, boniato, yuca ahora frijol, yuca y boniato.

Muestra No 5 Campo 4a, Cultivo de Plátano, detrás calabaza ahora ajo.

Muestra No 6 Campo 4b, Cultivo de soya, col y tomates, malanga, maíz con calabazas y ajíes, soya en todo el campo ahora tomates, papayas y ajo.

El pH en KCl se evalúa como neutro, sus valores oscilan entre 6.1 y 6.9, lo cual según (Martín, 2002) es óptimo para una gran gama de cultivos, dentro de los cuales se ubican, frutales, raíces y tubérculos, hortalizas y granos.

La relación Calcio/Magnesio es alta en todos los campos muestreados, excepto en el plátano que adquiere categoría de muy alta, por lo que se puede recomendar el uso de materias orgánicas ricas en magnesio como la cachaza, para evitar el antagonismo entre estos dos elementos.

El fósforo se evalúa como alto, en todos los sitios muestreados, puede ser por la aplicación de fertilizantes químicos; por ello, se recomienda y se debe enfatizar en la aplicación de Materiales orgánicos compostados y utilización de abonos verdes. Igualmente el Potasio es evaluado de alto, en las muestras 1, 3, 6; probablemente la causa sea la misma razón antes expuesta.

No obstante a ello, las muestras 2, 4, 5 se evalúan con niveles medios, por lo que se recomienda la aplicación de Materiales orgánicos compostados y la utilización de abonos verdes, en caso de usar fertilizantes químicos solo utilizar dosis de aplicación acordes a los requerimientos nutritivos de los cultivos, de forma localizada.

Los valores de Materia Orgánica (MO) resultan bajos, excepto para las muestras 1 y 5 que son evaluadas de medios; ello puede estar condicionado a aplicaciones

relativamente recientes tanto en el plátano (muestra 5) como en el campo 1 donde los cultivos en el momento de tomar las muestras eran maíz y col, precedido de tomate.

Al parecer hay una recuperación sustancial de los nutrientes y el contenido de materia orgánica, por lo que se sugiere ampliar la utilización de abonos verdes que, junto al manejo de residuos, la aplicación de (MO) y el manejo de sucesiones convenientes, permitirá continuar mejorando la calidad del suelo. En el 2007, se procede a abrir un perfil de suelo junto al plátano, para apreciar algunas características como la presencia de raíces; se observa abundancia de las mismas con buena penetración vertical a diferentes profundidades acorde al cultivo y no se perciben síntomas de compactación, la estructura coincide con las descripciones referidas por el análisis realizado en 1997, en cuanto a estructura con granos finos y sueltos, con buena porosidad, buen drenaje interno y superficial, en general.

Para las labores de preparación del suelo, se utiliza tracción mecanizada (tractor, grada, arado de discos y surcadores) de forma racional realizando las labores mínimas necesarias para el buen desarrollo de la semilla, después se alterna con la yunta de bueyes en las labores de surcado, atenciones culturales y la cosecha de productos con su correspondiente juego de implementos incluido un arado criollo de madera.

La fertilización, por un lado, se realiza con biofertilizantes y bioestimulantes para peletizar artesanalmente las semillas; se aplica materia orgánica compostada, unas veces de producción propia y otras veces adquirida como insumo, generalmente la emplea de forma localizada a razón de 80 toneladas/ ha al año en cultivos como *musa spp.* y *S. papaya*; se han usado abonos verdes para beneficiar todos los campos y siempre se incorporan los residuos de cosecha. Aún se usan fertilizantes químicos para cultivos priorizados; se calcula que las aplicaciones llegan a 6,0 ton/ha/año.

3.3.2 Recurso agua

El agua es utilizada desde el pozo existente en la propia finca mediante una turbina eléctrica con capacidad de extracción de 60 litros por segundo; generalmente, se utiliza a media capacidad 30 litros por segundo, lo que permite conducir tanto el agua de uso doméstico, como la del riego para los cultivos. Por otro lado, los datos disponibles de calidad del agua corresponden al año 2007 y fueron analizados por el Laboratorio Provincial de Recursos Hidráulicos. Las condiciones fisicoquímicas, así como los análisis de bacteriología suministrados, se resumen como sigue:

Los valores de conductividad y del contenido de Sólidos Solubles Totales (SST), el nitrato no presentan ninguna restricción para ser usadas. Así mismo, el valor de pH se encuentra en amplitud normal y la dureza es aceptable, según el Laboratorio provincial de Recursos Hidráulicos (2007). Por su parte el HCO_3^- tiene restricción de uso moderada al igual que el Ca^{2+} ; el CO_3^- y el Mg^{2+} , La bacteriología es menor de 2 Coliformes totales por campo, el agua es apta para el consumo humano y para riego de cultivos; no se presentan restricciones de uso.

El regadío de los cultivos se realiza con agua del subsuelo, la cual como ya se dijo es extraída por una turbina eléctrica, a razón de 30 l/seg. y se pone en funcionamiento como promedio 5 horas diarias, lo que genera gastos de alrededor de 197 mil l/año de agua. El líquido es conducido por una red de tubería soterrada de 8 pulgadas de diámetro (240 m), luego por tuberías de 6 y 4 pulgadas, (hasta 814 m), estas son móviles, para aumentar las posibilidades de riego de la finca. (Puede auxiliarse de la Figura 2 donde aparece indicado también este elemento). En la finca La Asunción se utilizan dos formas de riego: por aspersión y por gravedad o inundación; el tipo de riego está concebido de acuerdo a la disponibilidad de tuberías y el cultivo a irrigar. El primer campo, se riega por aspersión, a través de aspersores con salida de 25 l/seg., aunque también se puede regar por aniego o inundación. El campo 2, y el campo 3, son totalmente irrigados por aspersión, en total 1.853 has.; el caso del campo 4, se riega en su totalidad con aspersores y se satisface una superficie de 0,438 has., así mismo existen 0.527 has., con dificultades de riego en la periferia de este campo. En resumen, hay un total de 11.727 has., que son regadas, de ellas por aspersión se trabajan 8.6 has., el 68.76% del área está bajo riego; la superficie regada por inundación es de

3.663 has., que representa el 31.23% del área bajo riego. Existen un total de 1.408 has. a las que resulta difícil llevar riego sin una inversión en este sentido.

3.3.3 La biodiversidad como recurso

Manejo de cultivos. En general se manejan diseños de tipos de agricultura tradicional, puede utilizar más la asociación de cultivos, trabaja en función de obtener variedades nuevas y más productivas junto a tecnologías que adopta de diferentes centros de investigación agropecuaria y del intercambio entre productores.

Manejo de semillas: El productor maneja en algunos cultivos su propia semilla (producidas internamente), aunque también existe un mejoramiento a través de varias instituciones como la Empresa de Semillas, el INIVIT, INCA, entre otros; estas fuentes, en su totalidad, ofrecen semillas certificadas y, ello, evidentemente es uno de los elementos que conlleva a las altas producciones; en la actualidad produce sus propias semillas de boniato, malanga, frijol, maíz y ajo, las que usa al interior del sistema e intercambia con otros productores. Este puede ser un rubro para comercializar, lo que permitiría reducir costos de producción. En todos los casos las semillas antes de sembradas son inoculadas con FitomaS-E® (bioestimulante), EcoMic® (biofertilizante), para mejorar la germinación de éstas y el desarrollo del cultivo.

Manejo de plagas y enfermedades: Existen esquemas de lucha contra plagas y enfermedades para cada cultivo, unas veces en coordinación con el CENSA se maneja la posibilidad de la lucha biológica que implica un muestreo sistemático y riguroso antes de inundar con un medio biológico; en este sentido, se han introducido *Trichoderma spp.*; *L. lecanii*; *Heterorabditis bacteriophora (Poinar)*, pero el sistema de extensión ha fallado por no garantizar sistemáticamente los insumos biológicos necesarios; por tanto, regresa al uso de químicos, utilizando productos bioestimulantes como el Liplant® y, actualmente, FitomaS-E® y otros productos biológicos en aplicaciones foliares para mejorar fisiológicamente los cultivos.

En resumen, en el manejo ecológico de organismos nocivos, existen acciones relacionadas con ello pero aún no bien sistematizadas, ha trabajado en la selección de la semilla, la sucesión de los cultivos, utiliza barreras, también se emplean bioproductos como los ya mencionados, pero en general se asocian cultivos, no hay dispersión de plantas que puedan funcionar como atrayentes, repelentes, trampas y/o hospedantes. Por todo ello, se puede sugerir que debe incorporar este saber al programa de regulación y búsqueda del equilibrio biológico, utilizar las estrategias del MIP según la disponibilidad de los bioproductos; en las visitas de campo realizadas no se aprecian plagas significativas que sobrepasen los umbrales de daño económico, a excepción de *Heliothis sea* Boddie.

Manejo de la fauna doméstica. Existen 14 bovinos, de los cuales 4 son vacas para la producción de leche familiar y producen en promedio 8 - 10 litros diarios en total, son destinados al autoconsumo de la familia, un par de bueyes utilizados para la tracción animal en las labores agrícolas y 2 novillas en desarrollo, 2 añojas y 4 terneros. Son alimentados en las guardarrayas y bordes sin cultivar donde existen pastos naturales incluida la mencionada zona subutilizada; además, se les suministra caña forrajera en el período de menor disponibilidad de pasto, junto a residuos de cosecha, por ello entre otras variantes es recomendable incrementar las cercas vivas de la finca, como posible fuente de forraje.

Por otra parte, la producción porcina oscila alrededor de los 34 individuos en diferentes estadios de crecimiento: 2 reproductoras y 1 semental, alrededor de 19 en diferentes fases de crecimiento y ceba, 12 crías, en su mayoría utilizados para el autoabastecimiento familiar y alimentados con los residuos de cosechas y domésticos, forrajes de caña y maíz, principalmente.

La producción cunícola es algo de reciente inclusión en el sistema, tiene alrededor de 11 reproductoras, 3 semental, 50 animales en ceba y crecimiento y al menos 6 reproductoras recién paridas con camadas de 6 a 8 gazapos para un total de 45 gazapos.

Las gallinas en la finca son para la cría y el autoconsumo de carne y huevos, ellos son alimentados con granos, fundamentalmente maíz, y el resto de la alimentación está

relacionada con lo que logran consumir porque viven en libertad; su población oscila entre 40 y 60 individuos entre adultos y pollos de diferentes tamaños.

La actividad pecuaria no es el sustento productivo de la finca, sino que está dirigida en su mayoría al autoconsumo, puede proyectarse una estrategia para cambiar la óptica y utilización de los animales en el proceso de rediseño del sistema, por su importancia dentro del mismo. Desde la óptica de mejorar el reciclado de nutrientes, se recomienda incrementar la producción de compost a partir de las excretas de los animales y residuos de cosechas y la incorporación de la lombricultura para obtener fermentados de utilización foliar.

El inventariar la diversidad biológica tanto de animales mayores como del recurso florístico, utilizando los índices de diversidad más comúnmente utilizados por los biólogos, se resume en la tabla 8.

Tabla 8: Valores calculados de los índices de diversidad biológica

Índices	Rango	(Orihuela, 2007)	2008
Índice de Simpson	0 - 1	0.37872	0.50054
Índice de Margalef	4.0	2.66554	3.07423
Índice de Shanon	1.5 y 3.5	3.00937	3.05211
Índice de Berger-Parker	1.0	0.08193	0.05634

Fuente: Orihuela, 2007 para el 2008 esta investigación, se utilizó para el cálculo (software Divers⁹³) y para la interpretación la metodología de Moreno (2001).

Interpretación de los índices

Índice de Dominancia de Simpson (DSp). Este índice enuncia la importancia relativa de las especies de una comunidad. En este caso los valores calculados están cerca del centro del rango óptimo; por tanto, puede interpretarse que en el área hay de cada especie un alto número de individuos, aún cuando la cantidad es variable para cada especie, en unos casos alcanzan valores altos y extremos (en los cultivos) y valores mínimos (en las arvenses); a pesar de esto se concluye que no hay dominancia. El resultado de la etapa 2008 de 0,5 es superior porque en este año incrementa el número de especies por un experimento donde se manejó un grupo de especies y de

variedades hortícola en todo un campo, mientras en el año anterior estaba solo sembrado de malanga.

Índice de Riqueza de Margalef (RMg). Este índice analiza desde una perspectiva instantánea la riqueza de especies; el mayor peso lo tienen las especies presentes en el ecosistema, la distribución va a un segundo plano. Los valores obtenidos se interpretan como una riqueza aceptable para un sistema agrícola (antrópico); este productor, generalmente, mantiene diversos cultivos y permite determinada vegetación acompañante para atraer a la fauna silvestre.

Índice de Diversidad de Shannon- Weaver (H'). Este índice habla sobre uniformidad, otorga la misma importancia a todas las especies presentes, así como a su distribución (estructura del sistema); en este caso, el valor está dentro del rango señalado como óptimo, condicionado a que la distribución de las especies en el área de estudio es un arreglo antrópico: los cultivos y los pastos con altísimos número de individuos y las arvenses con poblaciones bajas porque son generalmente reguladas. Los resultados calculados pueden estar condicionados al momento de realizado el muestreo (en los meses de diciembre a febrero).

Índice de Berger-Parquer. En este caso confiere mayor importancia a las especies más numerosas en el sistema, Cuando se produce una aproximación al valor 0 se interpreta que no hay equidad, así ocurre en este caso.

En resumen, agrupando el análisis e interpretación de los índices se asume que hay ciertos avances en la diversificación de cultivos y que aún el manejo no permite hablar de estabilidad del sistema, no hay equidad, se hace necesario sistematizar los muestreos al menos dos veces por año para ver cómo los rediseños logran equilibrar el sistema; recordemos que se trata aún de un agroecosistema en tránsito.

3.4. Tecnologías empleadas

Esta finca se ha nutrido de nuevos conocimientos y tecnologías, el productor utiliza el oído y la vista, intercambia con otros productores de toda la provincia y del país, cuando participa en encuentros regionales y nacionales, busca y prueba nuevas

variedades, las que ha incorporado en el caso de los granos, viandas y hortalizas generados por el INCA y el INIVIT, así ha utilizado productos biológicos FitomaS-E® (bioestimulante), EcoMic® (biofertilizante) para estimular el desarrollo de los cultivos.

Por otro lado, la familia tiene estrechas relaciones con instituciones científicas, contando con asistencia técnica en fitotecnia, sanidad vegetal y salud animal, manejo de suelos, manejo de cultivos y nutrición, mejoramiento de semillas y otros temas, brindada por diferentes Institutos de Investigación; además, ya la finca se ha convertido en un centro de enseñanza teórico práctica, según Elsa Muñoz (comunicación personal, 2008) la finca “La Asunción” es escenario de 1 ó 2 tesis de diploma cada año, 7 u 8 estudiantes realizan sus prácticas laborales y trabajos de curso dando seguimiento al manejo fito y agrotécnico de los cultivos.

También, reciben grupos para realizar prácticas de campo en diferentes asignaturas (Ecología, Fitotecnia, y Sistemas de producción agrícolas), se coordinan visitas de grupos provenientes del proyecto ALBA junto a otras acciones e instituciones del Complejo Científico Docente y la agricultura municipal.

Paralelo a ello, busca en el ejemplo de otros productores que van a la vanguardia en este sentido como son Arteaga (2007); Delgado (2007); Casimiro (2007); Caballero (2007); Fernández y Bu Wong (2007) y Hernández (2007) porque las experiencias transitan con más eficiencia de campesino a campesino.

En cuanto a los niveles productivos y la implementación de tecnologías, la protección del ambiente que según Rolando Muñoz (comunicación personal, 2008) cada día la finca avanza más a formas sostenible de producción “ya hasta los sabaneros me ayudan a regular larvas en el tomate” exclamó y nos llevó a comprobarlo. Resumiendo, se pueden declarar las siguientes tecnologías utilizadas en “La Asunción” (ver tabla 9).

Tabla 9. Tecnologías empleadas

Gestión de la información y el conocimiento.
Capacidad de innovación, autogestión financiera.
Ha desarrollado de capacidades educativas y ambientalistas.
Ha mejorado la calidad del suelo.
Rotación de cultivos (en sucesión).
Preparación mixta del suelo (tractor y tracción animal combinando implementos).
Utilización e incorporación de residuos de cosechas al suelo.
Utilización de materiales orgánicos compostados y abonos verdes,
Utilización de biofertilizantes (Ecomic).
Utilización de bioestimulantes (Fitomas, Liplant y otros).
Mecanismos de regulación de organismos nocivos por inundación (ligero incremento de presencia de la fauna silvestre, del suelo).
Manejo sectorizado del agua para riego.

Fuente: esta investigación.

3.5. Dimensión Económica de la Finca “La Asunción”

Existe una planificación anual, que constituye un compromiso social contraído con la CCS y el mercado local y la agricultura a través de la ANAP, en este sentido expresa satisfecho: “siempre haber cumplido sus compromisos” (Rolando Muñoz, 2008), y continúa afirmando sobre como es respetado porque es puntual y siempre entrega más de lo planificado, a veces tiene que correr en busca de sacos, cajas y hasta llevar las producciones, tiene la opción de llevar excedentes al mercado agropecuario.

Dentro del diagnóstico económico general se hace necesario valorar y separar las producciones en varios centros de costo, calculándose ingresos y gastos en cinco actividades bien definidas y de desigual importancia y roles económicos. Las cifras que aparecen son estimadas, debido a que el productor no lleva registro de la producción mercantil y sus actividades; otras cifras parten de un control de gastos e ingresos existentes en la CCS, y el propio diálogo con el productor; se empleó la metodología de análisis de factibilidad para préstamos bancarios del (BANDEC, 2006), se recolectó

información directa con el productor y luego se discutieron con él los resultados del análisis que aparecen a continuación.

Centros de costos

Las ventas de productos agrícolas consisten en la comercialización de viandas, hortalizas, granos que se llevan al mercado local; además, estas pueden tener un destino social (hospitales, círculos infantiles, entre otros); en general, no solo se trata de vender las cosechas a un precio preestablecido, sino de ajustar estos al acceso de la población como cliente.

En esta actividad se generan ingresos por 487000 pesos anuales y tiene gastos materiales por un valor de 24100 pesos, los cuales están representados en abonos orgánicos, fertilizantes químicos, petróleo, electricidad, semillas, y otros; además, incurre en gasto de salarios por 69400 pesos; así como gastos indirectos por diferentes conceptos que ascienden a 52196 pesos. Al calcular la eficiencia del proceso se llegó al resultado de un costo unitario de 30 centavos por peso de producción, lo cual significa una utilidad de 70 centavos en este centro de costos.

La producción de leche no tiene producción mercantil, pues su destino es el autoconsumo familiar; su producción total es de alrededor de 3380 litros por año, por tanto se estiman aportes por 4500 pesos, mientras genera gastos materiales por 5700 pesos, incurre en un gasto de salarios de 4000 pesos y a esta actividad se asocian gastos indirectos de 12345 pesos anuales.

Este proceso productivo tiene una ineficiencia de 4.90 pesos de gasto por peso de producción obtenida, es decir, que la finca pierde en esta labor; por tanto, debe re analizar esta actividad para comercializar una parte de esta producción, puede incrementar la masa y con ello la producción y hacer un aprovechamiento del estiércol del ganado, como un subproducto necesario para el sistema y hacer rentable esta actividad.

La actividad de gestión del conocimiento vista como el adiestramiento a estudiantes de pre y postgrado, incluso de intercambio entre productores resulta una de las más

difíciles de cuantificar referente a los beneficios que por ella se perciben: en primer lugar la finca es un centro de referencia nacional para el movimiento de la agricultura urbana, a ella acuden estudiantes para observar, estudiar y apreciar los procesos productivos, además de algunas visitas nacionales e internacionales, donde el productor explica sus avances productivos; así mismo, se intercambian experiencias relevantes, semillas, posturas, tecnologías con otros productores, como se ha explicado. Se producen ingresos por donaciones de bioproductos, incurre en gastos de representación (por concepto de semillas, frutos y posturas que intercambia o simplemente obsequia) y atención a las visitas. Se calcula como una actividad que genera pérdidas económicas, pero se trata de una inversión social, en el sentido de que tiene gastos aparentemente no remunerados, estos son retribuidos indirectamente por invitaciones a encuentros científicos productivos, viajes al extranjero para intercambiar experiencias y la satisfacción del productor por el reconocimiento alcanzado, lo cual es incuantificable por el momento.

La producción de semillas propias es una necesidad en la actividad agrícola, más aún en el proceso de diversificación de cultivos, debe llegar a cubrir la mayor parte de sus necesidades en este insumo en la finca, producto del constante incremento de los costos en el mercado internacional que además, en los últimos años, tiene una marcada inestabilidad. Se debe resaltar que este centro de costos no tiene actividad mercantil aún pero ya dispone de semillas propias en los cultivos principales. Se puede concluir que esta actividad se encuentra en proceso de consolidación para hacer eficiente, como proceso mercantil, este centro de costos.

La producción de carne de cerdo y otros animales menores cubren las necesidades de autoconsumo, la alimentación de la familia y los obreros; sin embargo, esporádicamente, se pueden comercializar algunas crías o precebas excedentes; es una actividad valorada por el productor debido a la alta demanda de carne de cerdo, conejos y aves o huevos en el mercado local. Esta actividad puede ser reevaluada o redimensionada lo que permitiría mejorar los ingresos por este concepto y optimizar el aprovechamiento de las heces para la retroalimentación del sistema o con un biodigestor para generar parte de la energía eléctrica que hoy consume de la red nacional (esta es una posible brecha de exploración para un futuro).

En síntesis, en un análisis integrado de todo el sistema de actividades, el costo por peso de producción es de 40 centavos por peso, esto nos indica que el productor obtiene una ganancia unitaria de 60 centavos por cada peso de producción realizada. Así mismo, los centros de producción de leche, producción de semilla y producción de carne de cerdo, conejos y aves son netamente utilizados para el auto consumo, todo análisis de eficiencia que la familia hace gira alrededor de la actividad agrícola, que es altamente eficiente en términos económicos y que compensa los gastos al resto de centros de costos; la producción agrícola representa el 96.95% de la actividad económica de la finca “La Asunción” en términos financieros. Hay que señalar el “valor social” del centro de costo “gestión del conocimiento” que genera un valor agregado objeto de análisis posteriores. En resumen, los componentes de gastos generales se muestran en la tabla 9 y en la figura 3 donde se ilustran los costos unitarios.

Tabla 10: Resumen general de actividades.

Resumen general de actividades	
Concepto	Valor (pesos)
Gasto material	39200
Gasto Total de salarios	78000
Total gastos indirectos	84900
Total de ingresos	502300
Total gastos	202100
Costo por peso	0, 40 cent.
Ganancia	300200

Fuente: esta investigación

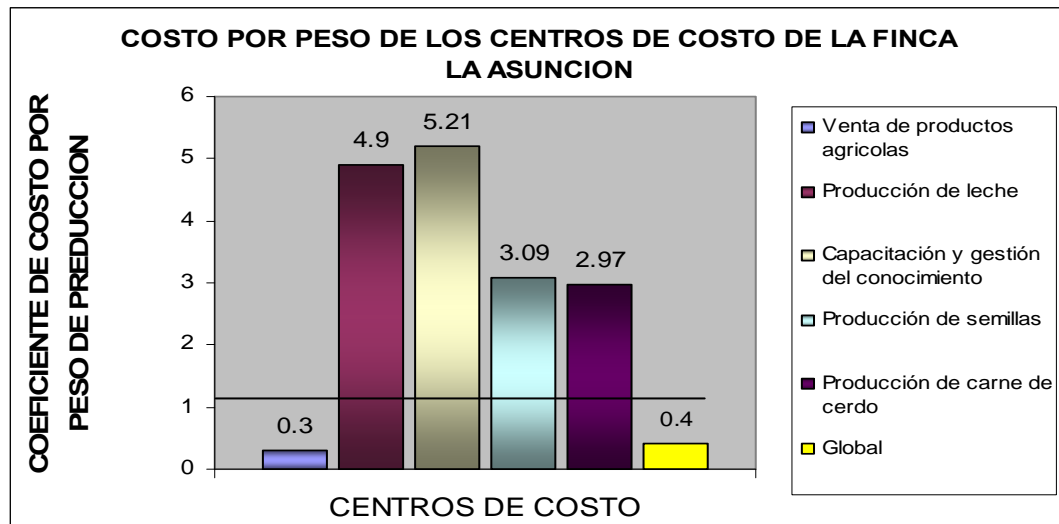


Figura 3. Relación de centros de costos de la Finca “La Asunción” y los resultados de eficiencia. Fuente: Esta investigación.

Jerarquización de problemas

PROBLEMAS: (Ver Tabla 11)

1. Dependencia de insumos externos (materia orgánica, fertilizantes químicos, pesticidas, combustibles).
2. No existen registros que aporten información tangible sobre el sistema.
3. El componente fauna doméstica, incluyendo la apicultura, es deficitario.
4. Es insuficiente el reciclado de nutrientes dentro del sistema y la utilización de los estiércoles.
5. El sistema de riego está incompleto.
6. Son aún escasos los mecanismos de regulación ecológica de organismos nocivos.
7. Falta diversificar el sistema incluida la agroforestería.

Tabla 11: Matriz de Vester.

	1	2	3	4	5	6	7	Total
1	Xx	0	1	1	0	1	1	4
2	0	xx	0	0	0	0	1	1
3	1	0	xx	3	0	0	1	5
4	3	0	3	xx	0	1	1	8
5	1	0	0	0	xx	0	0	1
6	3	0	1	1	0	xx	3	8
7	3	0	3	3	0	3	xx	12
Total	11	0	8	8	0	5	7	xxx

Problema principal: está relacionado con el insuficiente reciclado de nutrientes dentro del sistema y baja utilización de los estiércoles.

Problema activo o causa: aún son escasos los mecanismos de regulación ecológica de organismos nocivos (debe crear mosaicos de dispersión con plantas repelentes, cultivos con variabilidad de colores, olores y sabores, la asociación de cultivos, usar biopreparados con plantas biocidas y repelentes) y falta diversificar el sistema, incluida la agroforestería (cortinas rompe vientos, cercas vivas y otros arreglos donde se combinen forrajeras, melíferas y otros usos múltiples).

Problema pasivo o consecuencia: Dependencia de insumos externos (materia orgánica, fertilizantes químicos, pesticidas, combustibles) y que el componente fauna doméstica, incluyendo la apicultura, es deficitario.

Problema indiferente: No existen registros que aporten información tangible sobre el sistema y el riego está incompleto (incrementar y modificar el riego con sistemas de menor carga) (Ver figura 4)

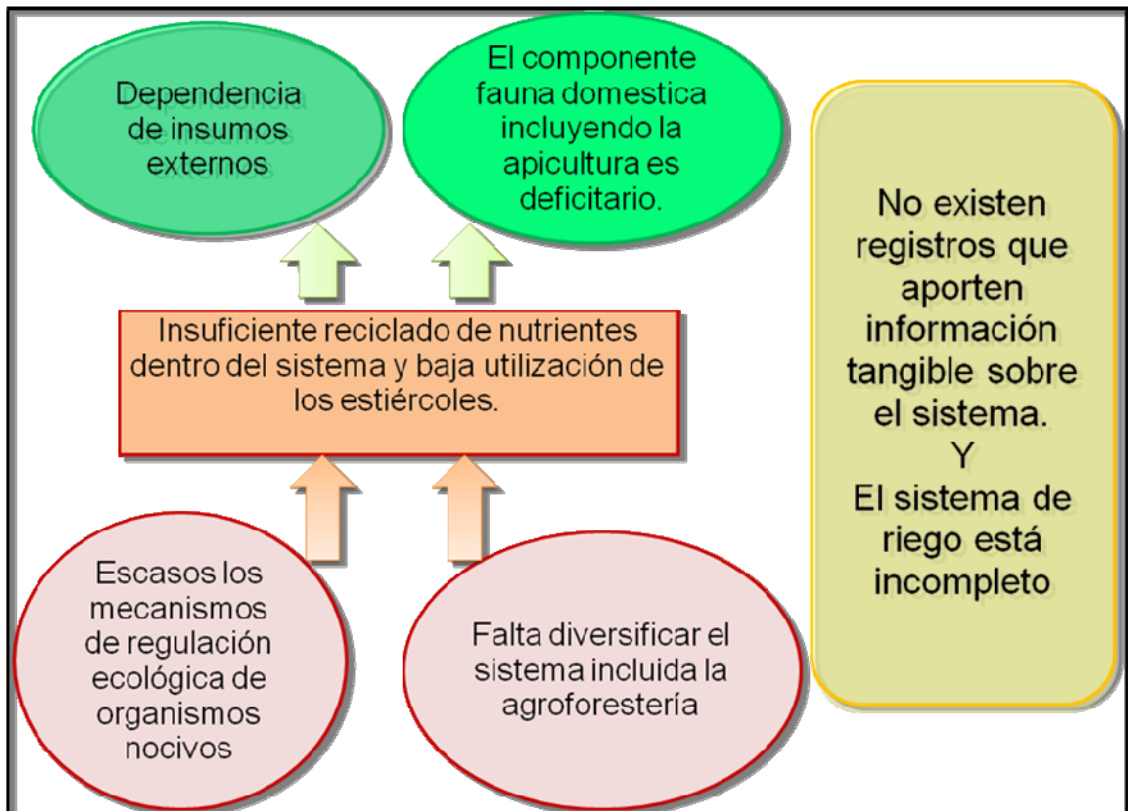


Figura 4: Estructura del árbol de problemas

El árbol de problemas sugiere las siguientes acciones:

1. Se debe actuar por fortalecer la tecnologías de regulación ecológica de organismos nocivos integralmente, como por ejemplo: crear mosaicos de dispersión con plantas repelentes, diversificar cultivos con variabilidad de colores, olores y sabores, practicar la asociación de cultivos, usar biopreparados con plantas biocidas y repelentes. Para llegar a un mecanismo de regulación por conservación.
2. Es necesario diversificar el sistema incluyendo tecnologías de asociación de cultivos, fraccionar más los campos con diferentes cultivos, incluir prácticas agroforestales (cortinas rompe vientos, cercas vivas y otros arreglos donde se combinen forrajeras, melíferas y otros usos múltiples).

3.5.1 Análisis estratégico de la Finca “La Asunción”

Tomando como punto de partida el diagnóstico realizado en las dimensiones económico - productivo, ambiental y socio cultural, donde se identificaron y evaluaron potencialidades y limitaciones como parte del análisis externo e interno del agroecosistema, para la posterior formulación de las estrategias, se obtienen los datos y resultados siguientes:

Fortalezas

1. Disponer de producciones con mercado seguro.
2. Habilidades para combinar técnicas tradicionales y novedosas.
3. Acertada dirección colectiva y visión de gestión.
4. Apoyo familiar e institucional para avanzar en el modelo de la agricultura sostenible.
5. Calidad del suelo y manejo dirigido a su mejoramiento.
6. Dominio del papel y función de la finca en el autoabastecimiento agroalimentario local.
7. Goza de prestigio y credibilidad por sus resultados económico-productivos y sociales.
8. Independencia financiera.
9. Autonomía familiar colegiada para la toma de decisiones.
10. Accesos y ubicación geográfica, adecuada y favorable.
11. Es una finca que pertenece a la ANAP y a la CCS fortalecida “Nelson Fernández”.

Debilidades

1. Dependencia de insumos externos como materia orgánica, fertilizantes, electricidad para riego y otros.
2. Ser un sistema donde los registros productivos, historial de campo y otros no existen.
3. Falta de mecanismos para documentar sistemáticamente la información técnica.
4. El sistema de riego actual no abarca la totalidad del área agrícola.

Oportunidades

1. Políticas de fortalecimiento de la agricultura sostenible con bases agroecológicas.
2. Proximidad a Centros de investigación, Complejo Científico Docente, CEDAR y otros.
3. Existe un mercado local de productos agrícolas con amplias demandas de producciones y de mejor calidad.
4. Existencia de proyectos de desarrollo endógeno en el territorio.

Amenazas

1. Riesgo de ser afectado por eventos meteorológicos (ciclones, intensas lluvias o sequía extrema) como consecuencias del cambio climático.
2. Posibles influencias nocivas por el entorno mundial cambiante, inestable y globalizado.
3. Posibles emergencias por plagas y enfermedades.

A continuación referimos cómo después de esclarecer y concretar sobre las potencialidades y limitaciones de la finca en diagnóstico se interrelacionan las mismas mediante la matriz de análisis, para posteriormente confeccionar las estrategias que regirán “La Asunción” a corto y mediano plazo. (Ver tabla 12)

Tabla 12: Matriz de análisis estratégico

	O1	O2	O3	O4		A1	A2	A3	TOTAL
F1	3	1	3	1		1	1	1	11
F2	2	3	2	2		1	2	3	15
F3	3	2	3	2		2	2	2	16
F4	2	2	2	1		1	1	1	10
F5	3	3	2	3		2	3	2	18
F6	3	3	3	2		2	3	2	18
F7	3	2	3	3		1	2	2	16
F8	3	1	3	2		2	1	2	14
F9	3	2	3	2		3	3	3	19
F10	2	3	3	3		1	0	2	14
F11	3	1	2	3		1	3	2	15
D1	2	2	1	2		2	1	2	12
D2	2	2	1	1		2	0	1	9
D3	2	2	1	1		2	1	1	10
D4	2	1	3	2		2	1	3	14
TOTAL	38	30	35	30		25	24	29	211

Fuente: esta investigación.

Estrategias ofensivas: Significa que la finca está en libertad para adoptar estrategias de crecimiento. Son entonces las resultantes de aprovechar las mejores posibilidades del entorno y las ventajas propias para construir una posición que permita la expansión y fortalecimiento para el logro de los propósitos que se emprende.

1. Tienen que reforzar el manejo óptimo del recurso suelo y continuar mejorando su calidad productiva, para optimizar sus rendimientos y la calidad de sus producciones, consolidando con diseños propios la agricultura sostenible con bases agroecológicas.

2. Debe utilizar la proximidad a las instituciones científicas y de investigación como INCA, CENSA, CEDAR, entre otros, para avanzar y potenciar la agricultura sostenible con bases agroecológicas.
3. La autonomía familiar colegiada para la toma de decisiones, junto a la capacidad productiva y calidad de los suelos, les permitirá crecer en sus aportes al mercado local de productos agrícolas con amplias demandas de producciones y de mejor calidad, si potencia los diseños con bases agroecológicas y agricultura sostenible.

Estrategias defensivas: Representa que la finca debe estar preparada para enfrentarse a las amenazas.

4. Autonomía familiar colegiada para la toma de decisiones y calidad del suelo y manejo dirigido a su mejoramiento, junto al rediseño del sistema deben protegerlo de posibles emergencias por plagas y enfermedades.
5. El dominio del papel y función de la finca en el autoabastecimiento agroalimentario local, junto al rediseño de habilidades en agricultura sostenible con bases agroecológicas, deben minimizar las posibles emergencias de plagas y enfermedades.

Estrategias de reorientación: Se interpreta que a la finca se le plantean oportunidades que puede aprovechar, pero carece de la preparación adecuada, debe establecer acciones específicas de reorientación.

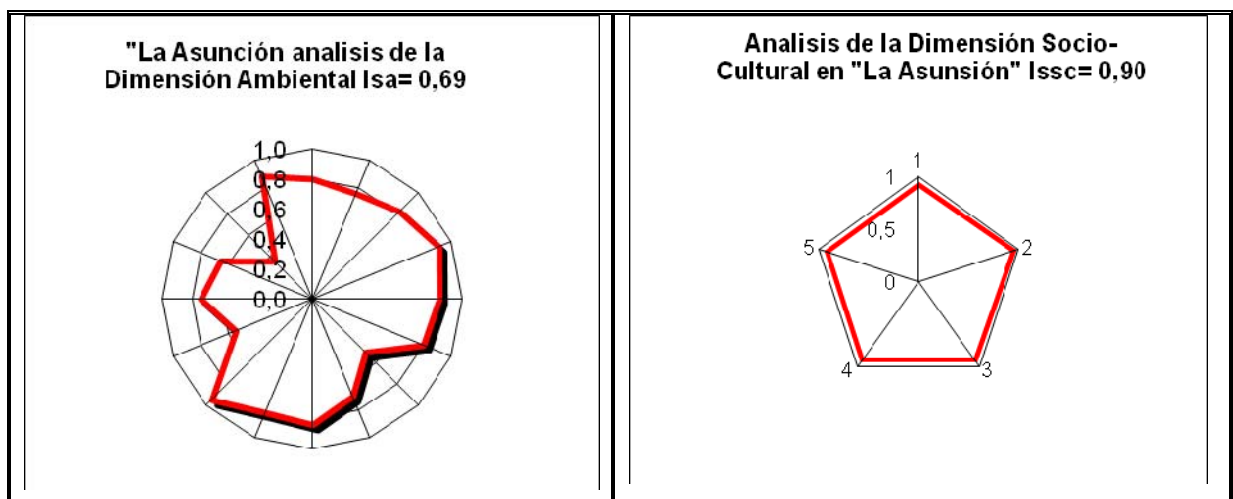
6. Es necesario invertir en completar el sistema de riego actual para abarcar la totalidad del área agrícola, en el propósito de fortalecimiento de la agricultura sostenible con bases agroecológicas.
7. El hecho de gozar de prestigio y credibilidad por sus resultados económico-productivos y sociales, vistos a través del crecimiento de sus aportes al mercado local de productos agrícolas con amplias demandas de producciones y de mejor calidad, deberán contribuir a optimizar sus rendimientos y la calidad de sus producciones, si consolida los diseños propios la agricultura sostenible con bases agroecológicas.

Estrategias de supervivencia: Personifica a la finca sin las fortalezas internas necesarias para luchar frente a las amenazas externas.

- Las posibles emergencias por plagas y enfermedades pueden ser evadidas si completa el sistema de riego actual para abarcar la totalidad del área agrícola junto al proceso de rediseño de habilidades en agricultura sostenible con bases agroecológicas.

3.6 Confirmación de la gestión ambiental utilizando Indicadores de sostenibilidad diseñados para “La Asunción”

Al analizar este agroecosistema se parte de los objetivos declarados por el productor y su familia, estos se agrupan en dimensiones, enmarcados en componentes y, finalmente, los parámetros se agrupan en indicadores, los que se calculan basados en valores de referencia de cada uno de los parámetros involucrados, mediante un valor real a partir de los resultados del diagnóstico. Cada indicador se pondera entre 0 y 100 y se ubican en una categoría de acuerdo a su importancia (ver figura 5), se procede a agrupar los indicadores para llegar a un índice por componentes, por dimensiones y el índice general al que se ha dado en llamar para este caso Índice de Sostenibilidad (IS/08)



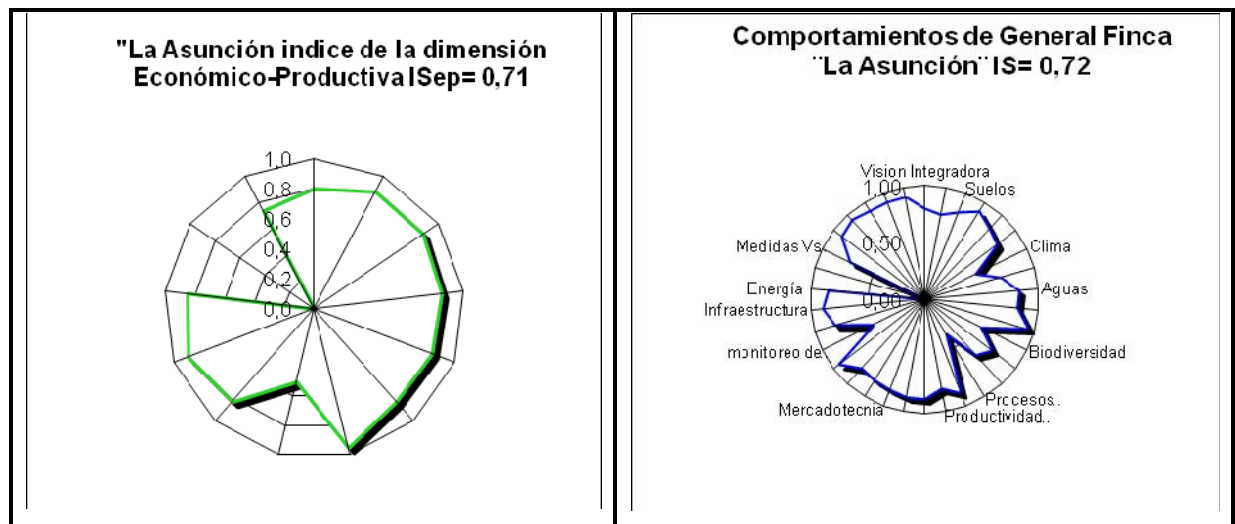


Figura 5: Situación Actual del Comportamiento de los indicadores de sostenibilidad.

En la Figura 5 se ilustran gráficamente los problemas que tiene que resolver y las metas a las que aspira el productor, relativas al rediseño de los procesos tecnológicos, la reducción de los insumos y el re análisis de la energía, en aras de equilibrar su sistema, sin perder de vista los logros alcanzados en lo productivo y eficiente.

"La Asunción" es valorada en la dimensión ecológica, económico-productiva y socio-cultural, es un sistema diversificado que utiliza tecnologías tradicionales y novedosas tales como biofertilizantes, bioestimulantes, semillas mejoradas y manejo de cultivos. Es vulnerable a la Influencia de eventos meteorológicos severos, tiene que invertir en sistemas de riego eficientes para optimizar el recurso agua, incrementar y fortalecer los sistemas agroforestales, diversidad de plantas y el componente animal y ampliar el uso de abonos verdes.

El análisis indica un inadecuado manejo del recurso agua, ser un sistema parcialmente cuantificado, una relevancia mínima del componente fauna, necesita practicar la asociación de cultivos, evitar colindancias y alcanzar el manejo óptimo, pues aún utiliza productos químicos.

La finca hoy tiene menos diversidad de cultivos, debe continuar mejorando el % de materia orgánica en el suelo, debe tomar medidas para retener el agua en la estructura del suelo. Hoy utiliza fertilizantes químicos los que pueden contaminar el manto freático

por agro tóxicos, debe trabajar en un mejor dominio de los factores adversos del clima, con un mayor uso de cercas vivas y cortinas para atenuar la evaporación y evapotranspiración. Revisar consumos de agua y mejorar y modernizar el sistema de riego.

3.7 Política Ambiental Finca “La Asunción”

Misión

La finca “La Asunción”, pertenece al movimiento de la agricultura urbana, a la ANAP y la CCSF “Nelson Fernández”; su principal interés es la producción agrícola, para la solvencia de necesidades básicas de la familia y la comercialización de los productos, como fuente de ingresos económicos, la familia administra de forma colegiada y participativa, trabaja y disfruta de los ingresos con equidad de género y de generaciones, pues involucra al padre, los hijos y nietos.

Las habilidades de la familia son lo suficientemente flexibles para, sin perder sus tradiciones, aplicar los avances científico-técnicos en agricultura sostenible con bases agroecológicas, consolidar sus aportes al autoabastecimiento agroalimentario local; por ello, disfruta de prestigio y credibilidad ante las instituciones que lo representan; sus resultados económico-productivos y sociales así lo demuestran.

Visión

Continuar fortaleciendo avances logrados, proseguir en el rediseño a la agricultura sostenible sobre bases agroecológicas, ampliar la satisfacción de las necesidades básicas y la calidad de vida de la familia como el eje central, explotar al máximo las características positivas del agroecosistema, como la flexibilidad, autonomía y las tecnologías avanzadas; posee en cuanto a recursos calidad de suelo, variedades, entre otras, para ampliar sus perspectivas como una finca modelo, donde se capaciten interesados en el desarrollo local sostenible y los sistemas agrícolas amigables con el medio ambiente. Debe lograr reducir la dependencia de insumos externos, para sobrepasar las expectativas trazadas por la familia, en sentido productivo, demostrativo y educativo.

Objetivos

- Brindar solvencia a las necesidades básicas al núcleo familiar insertado en el agroecosistema.
- Realizar la transformación de la agricultura convencional a una agricultura de menos insumos, de forma escalonada.
- Acrecentar la eficiencia productiva del agroecosistema utilizando al máximo los recursos internos del sistema agrícola.
- Llegar a ser un agroecosistema con reconocimiento a nivel local, nacional y mundial, para llegar a ser un centro de divulgación y capacitación.

Plan de acciones

- ❖ Diversificación florística de la finca mediante cercas vivas, regulación cultural donde las arvenses se manejen adecuadamente, no es necesaria su eliminación puede ser selectiva.
- ❖ Realizar prácticas de manejo, protección, conservación y mejoramiento del recurso natural suelo acorde a las características y limitaciones específicas de cada finca, manejo de coberturas muertas y vivas, barreras anti erosivas, aplicación de materias orgánicas compostadas y reciclar nutrientes con residuos de cosechas, el empleo de abonos verdes, realizar rotaciones y asociar cultivos y diversificar los campos en verdaderos mosaicos.
- ❖ Utilizar prácticas agroforestales integrando animales, árboles, frutales, y todos los elementos bióticos (nichos) necesarios para facilitar el fomento de reservorios de biorreguladores (hábitats).
- ❖ Ofertar capacitaciones y asistencia técnica especializada “*in situ*” a los productores para enfrentar las nuevas complejidades tecnológicas, a la vez que se retomen las nuevas variantes que cada productor va generando en sus condiciones específicas.
- ❖ Lograr y apoyar la percepción del agricultor en cuanto a la utilidad de manejar su agroecosistema bajo situaciones extremas del clima.

CONCLUSIONES

- Se Identificaron los objetivos, se obtuvieron los datos y la información para realizar el análisis estratégico; se logró presentar un set de indicadores para analizar sostenibilidad basada en principios agroecológicos, en función del servicio que ofrece la finca en el autoabastecimiento local y el papel del productor como promotor del movimiento agroecológico de campesino a campesino.
- Se logró realizar un análisis utilizando los indicadores, para integrarlos en un Índice de Sostenibilidad para las dimensiones y en general para el Agroecosistema (ISG-08). Esto permite compararlo con otros métodos conocidos como la jerarquización de problema y análisis estratégico para confirmar la validez de los indicadores, proceso que comenzó con los primeros intercambios con el productor y culminó con su participación en la evaluación de los mismos.
- Como pudo observarse esta caracterización para obtener índices de sostenibilidad y aplicarlos para el futuro, puede darse en sistemas donde existe una economía socio-comunitaria y/o casi familiar que permitirá su mantenimiento o permanencia en el tiempo. Es decir, que la propiedad y los recursos que provienen de otro lugar, como intercambio, se manejan como una sola unidad integral.
- En nuestro medio, no es simple aplicar este modelo, pero podría implementarse en propiedades de investigación del estado, que sirvan para la demostración y capacitación a unidades de tipo campesino (comunidades).

RECOMENDACIONES

- Se recomienda continuar trabajos similares con otros productores y fincas en diferentes sistemas productivos, más ganado vacuno y crianzas porcinas con sistemas agroforestales, integrados en sentido general, para afianzar la funcionabilidad de estos resultados, a la vez que se estaría capacitando y adiestrando a agricultores, en las particularidades específicas de sus fincas o agroecosistemas; ello nos conduce a un sistema virtualmente nuevo de intercambio de información y conocimientos en la gestión agropecuaria local.
- Se deben buscar alternativas para obtener datos y sistemas de información cada vez más palpables y comunicativos; ello sería posible en la medida que el agricultor se identifique con la metodología de construcción de sus indicadores para la sostenibilidad que los caracteriza y distinga cuánto les facilita en la toma de decisiones y cómo le prepara para mejorar la gestión en cada uno de sus agroecosistemas, en concordancia con el movimiento agroecológico cubano que utiliza como vías la transmisión, el intercambio y la sistematización de experiencias entre agricultores y de campesino a campesino.
- Este sistema de planificación, ejecución y evaluación de tipo familiar podría implementarse en algunas propiedades de personas interesadas en mejorar la productividad y por ende mejorar las condiciones de vida.

BIBLIOGRAFIA

- ALTIERI, m. a., Ponti, I. y Nicholls, c. I. El Manejo de las plagas a través de la diversificación de las plantas. En LEISA, revista de agroecología, vol. 22 no. 4, Lima Perú. Pag. 9 – 12. 2007.
- ALTIERI, M. Agroecología Teoría y práctica para una agricultura sustentable 1a edición. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental N° 4, Primera edición: 2000 Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. 1999.
- ARTEAGA. En Memorias del III Encuentro Internacional del Movimiento Agroecológico y Agricultura Sostenible. ANAP, en CD, La Habana, Cuba, ISBN 987-959-282-071-5. 2007.
- BELDER E., García M. y Jansen D... Documentación: una herramienta eficaz en las escuelas de campo. En LEISA, revista de agroecología, vol. 22no. 1, Lima Perú. Pag. 6. 2006
- BUNCH R. El manejo del suelo vivo. En LEISA, revista de agroecología, vol. 24 no. 2, Lima Perú. Pag.5. 2008.
- CABALLERO, R., Hernández, C. N. y Muñoz, M. Educación popular y educación ambiental: ¿un posicionamiento único? Colección educación popular, No. 20, volumen 1, Editorial Caminos, C. de la Habana, Cuba. 2006.
- CABALLERO. En Memorias del III Encuentro Internacional del Movimiento Agroecológico y Agricultura Sostenible. ANAP, en CD, La Habana, Cuba, ISBN 987-959-282-071-5. 2007.
- CÁRDENAS BECERRA H. Fincas integrales y el proceso de transición en Costa Rica. En LEISA, revista de agroecología, vol. 22 no. 2, Lima Perú. Pag. 5. 2006.
- CÁRDENAS DÍAZ I., Caballero Grande, R., Martínez Valdés, Palenzuela DÍAZ, L., Sáez Martínez, A. El Extensionista promotor del desarrollo forestal sostenible, Producciones graficas del MINREX, La Habana, Cuba. 2006.
- CASIMIRO. En Memorias del III Encuentro Internacional del Movimiento Agroecológico y Agricultura Sostenible. ANAP, en CD, La Habana, Cuba, ISBN 987-959-282-071-5. 2007.
- DELGADO. En Memorias del III Encuentro Internacional del Movimiento Agroecológico y Agricultura Sostenible. ANAP, en CD, La Habana, Cuba, ISBN 987-959-282-071-5. 2007.

- ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE TAPASTE, 2008. Datos meteorológicos de los años 2007 y 2008. Inéditos.
- FERNÁNDEZ y Bu wong. En Memorias del III Encuentro Internacional del Movimiento Agroecológico y Agricultura Sostenible. ANAP, en CD, La Habana, Cuba, ISBN 987-959-282-071-52007...
- FUNES, F. Sustitución de insumos o agricultura ecológica. En LEISA, revista de agroecología, vol. 22 no. 2, Lima Perú. Pag.9. 2006.
- FUNES-MONZOTE. F., Hernández A., Bello R. y Alvarez A. Fertilidad del suelo a largo plazo en sistemas biointensivos. En LEISA, revista de agroecología, vol. 24 no. 2, Lima Perú. Pag. 9 – 12. 2008.
- GALVAO A. PETERSEN P., Marcal L. y Roberval M... Reforzando redes de innovación agroecológica. En LEISA, revista de agroecología, vol. 22no. 1, Lima Perú. Pag. 10 – 12. 2006
- GEILFUS, F. 80 herramientas para el desarrollo participativo, La Habana, AGRINFOR, Agencia de información para la agricultura. Disponible en Pdf. 2005.
- GIANELA-ESTREMS, T., Maza, C., Pinzas, T. y Ugas, R. El Aporte de la Naturaleza. Agricultura sostenible y procesos ecológicos. En LEISA, revista de agroecología, vol. 22 no. 4, Lima Perú. Pag. 4. 2007.
- GLIESSMAN, S. R. Agroecología. Procesos Ecológicos en Agricultura Sostenible. Turrialba, C. R.: CATIE; Costa Rica, 2002.
- GONZÁLEZ, E. En memorias del VII encuentro de agricultura orgánica y sostenible, conferencia magistral, en CD, La Habana, Cuba, ISBN 987-959-282-071-5. 2008.
- GROSSMAN J. La comprensión de los procesos del suelo entre los agricultores. En LEISA, revista de agroecología, vol. 22 no. 4, Lima Perú. Pag. 29 - 30. 2007.
- GUAZZELLI, M. J., Meirelles, L. Barreto, R. Goncalves, A., Motter, C. y RUPP, L. C. Servicios del Agroecosistema: Una experiencia en la Sierra Gaucha. En LEISA, Revista de agroecología, vol. 22 no. 4, Lima Perú. Pag. 5 – 8. 2007.
- HERNÁNDEZ, A. Nueva Versión de Clasificación Genética de los suelos de Cuba. Instituto de suelo, MINAG, AGRINFOR 1999.
- HERNÁNDEZ. En Memorias del III Encuentro Internacional del Movimiento Agroecológico y Agricultura Sostenible. ANAP, en CD, La Habana, Cuba, ISBN 987-959-282-071-5. 2007.

- INSTITUTO DE GEOGRAFÍA DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA. Nuevo Atlas Nacional de Cuba, Academia de ciencias de Cuba. 1989. España
- LEYVA GALAN, A. Reflexiones sobre agroecología en Cuba, Análisis de la biodiversidad. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, La Habana, Cuba. Formato electrónico: ISBN - 978 – 959- 7023- 8 2007.
- LUNCH C. Video participativo como herramienta de documentación. En LEISA, revista de agroecología, vol. 22no. 1, Lima Perú. Pag. 23 – 25. 2006.
- MARNHO Guerra J. G., Niaye A., Linhares de Assis R. y Azevedo Espindola J. Cultivos de cobertura como indicadores de procesos ecológicos. En LEISA, revista de agroecología, vol. 22 no. 4, Lima Perú. Pag. 20. 2007.
- MARTÍN ALONSO N. J. Tablas de Interpretación de suelos, Universidad Agraria de La Habana, Facultad de Agronomía, Departamento de Riego, Drenaje y Ciencias del Suelo. Inédito. 2005.
- MÉNDEZ E. y Bacon C... Procesos ecológicos y medios de vida agrícolas en el cultivo de café bajo sombra. En LEISA, revista de agroecología, vol. 22 no. 4, Lima Perú. Pag. 27- 28. 2007
- MUÑOZ, E. Productor, comunicación personal 2008.
- MUÑOZ, R. Hermana del productor. Comunicación personal 2008.
- NICHOLLS C. y Altieri M. Suelos saludables, plantas saludables: la evidencia agroecológica. En LEISA, Revista de agroecología, vol. 24 no. 2, Lima Perú. Pag. 6 – 8. 2008.
- NORTH K. Árboles y los ciclos de nutrientes en pastizales. En LEISA, revista de agroecología, vol. 24 no. 2, Lima Perú. Pag. 27 – 28. 2008.
- NTAPI J. y Njakoi H. Hacia medios de vida más sostenibles. En LEISA, revista de agroecología, vol. 22 no. 2, Lima Perú. Pag. 11 – 12. 2006.
- OCHOA M. y Oyarzun P. Los cultivos de cobertura. En LEISA, revista de agroecología, vol. 24 no. 2, Lima Perú. Pag. 24 – 25. 2008.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS para la Agricultura y la Alimentación (FAO) Elaboración de las políticas de participación para la agricultura y el desarrollo rural sostenibles. Dirección de Desarrollo Rural, Departamento de Desarrollo Sostenible. Roma, 66 pag. Disponible en PDF archivos de ACTAF provincia de La Habana. 2005.

- PÉREZ, N. y Montano, R. Agroecología en Cuba. ¿De qué hablamos? ¿Dónde estamos? En Revista Agricultura Orgánica, ACTAF, Año 14, No.1, pag. 4 -6. La Habana, Cuba. 2008.
- PULLEMAN M., Hellin J., Flores D. y López W. Calidad del suelo y rentabilidad de la finca: una situación en la que todos ganan. En LEISA, revista de agroecología, vol. 24 no. 2, Lima Perú. Pag. 13. 2008.
- RODRÍGUEZ J., Ramírez B. y Guayara A. Diagnostico y planificación soñado: participación comunitaria para el cambio. En LEISA, revista de agroecología, vol. 22no. 1, Lima Perú. Pag. 13 – 15. 2006.
- VALDÉS N., Péres D. y Márquez M. El mejoramiento de los agroecosistemas comienza por el suelo un caso de iniciativa local. En LEISA, revista de agroecología, vol. 24 no. 2, Lima Perú. Pag. 21 – 23. 2008.
- VELÁSQUEZ J. y León J. Cedecam: una organización de campesinos para campesinos en México. En LEISA, revista de agroecología, vol. 22 no. 2, Lima Perú. Pag. 26. 2006.
- WAUTIES, F. y Reyes, B. Indicadores para la sustentabilidad. P. 136. Editorial Acuario del centro Félix Varela, La Habana, Cuba. Primera edición: Instituto de ecología política, Santiago de Chile. 2001.
- WRIGHT J. El forzoso aprendizaje agroecológico de Cuba. En LEISA, revista de agroecología, vol. 22 no. 2, Lima Perú. Pag. En LEISA, revista de agroecología, vol. 22 no. 2, Lima Perú. Pag. 15. 2006.

Anexo 1

Inventario florístico finca "La Asunción".

No	Nombre vulgar	Nombre científico	Familia	No de individuos
	Aguacate	<i>Persea americana, Mill</i>	Lauraceae	
	Almácigo	<i>Bursera simaruba, L.</i>	Burseraceae	
	Arocillo	<i>Sedum morganianum, E. Walth.</i>	Crassulaceae	
	Bermuda comun	<i>Cynodon dactilon</i>	Graminae	
	Bledo	<i>Amaranthus dubius, Mart.</i>	Amaranthaceae	
	Boniato	<i>Ipomoea batatas, (L.)Lam.</i>	Convolvulaceae	
	Café	<i>Coffea arabica, L.</i>	Rubiaceae	
	Caña de azúcar	<i>Sacharum officinalis</i>	Graminae	
	Caña de bambu		Graminae	
	Cardosanto			
	Cebolleta	<i>Cisperus rorundus</i>	Graminae	
	Cebollino	<i>Allium schoenoprassum, L.</i>	Liliaceae	
	Chirimoya	<i>Annona reticulata, L.</i>	Annonaceae	
	Coco	<i>Cocos nucifera, L.</i>	Palmae	
	col	<i>Brassica pekinensis, Rupr.</i>	Brassicaceae	
	Cundiamor			
	Dormidera		leguminaceae	
	Escoba amarga	<i>Parthenium hysterophorus, L.</i>	Asteraceae	
	Frijol negro	<i>Phaseolus vulgaris</i>		
	Gram de Caballo	<i>Equinocloa crusgali</i>	Graminae	

	Guayaba	<i>Psidium guajava</i> , L.	Mirtaceae	
	Hierba de Guinea	<i>Panicum Maximum</i>	Graminiae	
	Hierba de la sangre			
	Hierba lechera		Euphorbiaceae	
	Limon	<i>Citrus limon</i> , Burn.	Rutaceae	
	Maiz	<i>Zea mays</i> , L.	Poaceae	
	Malanga	<i>Xanthosoma sagitifolium</i> Schott.		
	Malva de cochino		malvaceae	
	Mamey	<i>Pouteria sapota</i>		
	Mastuerzo			
	Noni	<i>Morinda citrifolia</i> , L.	Rubiaceae	
	Papaya	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae	
	Pasto estrella	<i>Cynodon nemfluensis</i>	Graminiae	
	Platano fruta	<i>Mussa paradisiaca</i>		
	Romerillo			
	Rosas	<i>Rosa</i> sp.	Rosaceae	
	Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i> , Mill.	Solanaceae	
	Verdolaga	<i>Portulaca oleraceae</i> , L.	Portulacaceae	
	Yuca	<i>Manilot sculenta</i>	Euphorbiaceae	
	Zapote		zapotaceae	

Nota: Este listado se confeccionó mediante trabajos de campo.

DIMENSION	Categorías	Componente	Propiedades	Indicadores	Datos	La Asunción
Ambiental	Recursos del sistema	Suelo	Productividad Estabilidad	Fertilidad	% de materia orgánica	3,02
					pH	6,4
					Valoración de P	65.50
					Valoración de K	22.83
					Profundidad efectiva	0.40
		Equidad	Tenencia de tierras	% Superficie de tierras dadas en usufructo has (14.114)	78.41	
				% Superficie de tierras propias has (3.885)	21.59	
		Agua	Productividad	Disponibilidad	Precipitaciones medias mensuales (mm/mes)	132,25
					Evaporación Anual (mm/año)	1918
					Precipitaciones anual (mm/año)	1593,03
		Estabilidad	Uso	Porcentaje de área regada	66.14	
				Consumo anual estimado (m ³ / año)	197000	
	Flora y fauna	Productividad	Disponibilidad de recursos arbóreos	% cercas vivas perimetrales	37,07	
				% de Superficie con sistemas agroforestales	3,20	
		Estabilidad	Área cubierta	Numero de especies vegetales	47	
Desempeño del sistema	Manejo del sistema	Productividad	Uso de tierras	% Superficie agrícola bajo alguna forma de producción	76.11	
				Estabilidad	Superficie de tierras destinadas a otros usos	3,99
		Productividad	Insumos externos	Consumo de combustibles (lts / año)	7200	

					Costo Consumo de electricidad (pesos en MN/Año)	12000	
					Consumos de fertilizantes químicos Ton/año)	6	
					Consumos de pesticidas químicos. (lts / año)	1	
				Modernización	superficie bajo casas de cultivo	0	
					superficie en lombricultura	0	
					superficie en composteras	0	
					Volumen de producción de semillas de viandas, hortalizas y granos. (ton/año)	150	
			Estabilidad	Insumos alternativos	Consumo de materia orgánica ton/Año	84	
						Consumo de bioestimulantes agrícolas (Liplant y Fitomas) Lts/año	30
						% Superficie agrícola beneficiada con alternativas de fertilización y/o enmiendas orgánicas.	22,88%
						Consumo de micorrizas Kg/año (Ecomic)	100
Económica	Recursos del sistema	Recursos financieros	Productividad	Ingresos	Costos por peso de producción	0.40	
					Valor promedio de la producción total estimada	481500	
	Desempeño del sistema	Manejo del sistema	Productividad	Costos	Gastos material promedio en la actividad agrícola.	39200	

**Anexo 3: Indicadores evaluados con el productor
Finca "La Asunción"**

Rolando Muñ

			Estabilidad		Monto total de los gastos agropecuarias anuales (Pesos en MN/año)	202100
			Productividad	Inversiones	% Superficie asegurada de la superficie de cultivo	6.66
			Resiliencia		Cantidad de esferas productivas	5
			Resiliencia	Rendimientos	Rendimiento kg/m ² /año	6
				Comportamiento productivo	Producción total proyectada año 2006 (ton/Año)	800
				Diversificación	Porcentaje de programas de agricultura urbana implantados	64.28
Social	Recursos del sistema	Recursos humanos	Estabilidad	Población	Numero de miembros Familia	7
					Numero de trabajadores.	10
					Individuos económicamente activa	4
					Individuos económicamente activa mujeres	2
		Resiliencia	Educación	Promedio escolaridad familiar	8,2	
				Promedio escolaridad Fuerza laboral	9,45	
		Manejo del sistema	Equidad	Empleo	Puestos de empleo creados	10
					Jornales año Directos e indirectos	1040.5

Anexo 3: Indicadores evaluados con el productor**Finca "La Asunción"****Rolando Muñoz**

	Categoría	Coeficiente	Apreciación	Peso de variable	Indicador
Uso y ocupación del suelo (%)	5	0.10	95	9.50	
Distribución espacio/estructural (%)	3	0.10	65	6.50	
					0.80
Interrelación suelos/ aguas/ clima/ vegetación y fauna	4	0.07	76	5.02	
Intensidad explotación	4	0.07	76	5.02	
Proporción superficie cultivada/ superficie total	4	0.07	76	5.02	
					0.76
Valoración del contenido de nutrientes asimilables	3.5	0.03	66.5	2.19	
% de materia orgánica	3.5	0.03	66.5	2.19	
Presencia de organismos del suelo	4	0.03	76	2.51	
Porosidad y Aireación	5	0.03	95	3.14	
Estructura	5	0.03	95	3.14	
Textura	5	0.03	95	3.14	
					0.82
Medidas para mitigar la Erosión	4.5	0.04	85.5	3.42	
Relación entre uso/Pendiente	4.5	0.04	85.5	3.42	
Drenaje superficial e interno muy bueno	5	0.04	95	3.80	
No hay Compactación	5	0.04	95	3.80	
No hay Salinidad	5	0.04	95	3.80	
					0.91
Profundidad efectiva	5	0.03	95	2.66	
Capacidad de Intercambio Catiónico y de Aniones	4.5	0.03	85.5	2.39	
pH	5	0.03	95	2.66	
Capacidad de retención de agua	3	0.03	70	1.96	
Tasa de infiltración	3	0.03	75	2.10	
Conductividad eléctrica	5	0.03	95	2.66	
biomasa microbiana del suelo (presencia)	4	0.03	76	2.13	
					0.85
Labores de preparación	4.5	0.03	85.5	2.1	

(mínimas)					
Labores de cultivo	4.5	0.03	85.5	2.1	
Labores de cosecha	4.5	0.03	85.5	2.1	
Sistema de maquina/implemento	4.5	0.03	85.5	2.1	
No uso de fertilizantes Químicos	2	0.03	38	1.0	
Uso de biofertilizantes	4.5	0.03	85.5	2.1	
Uso de bioestimulantes	4.5	0.03	85.5	2.1	
Aplicación de enmiendas orgánicas	2	0.03	38	1.0	
					0.74
Precipitaciones medias por décadas	4	0.02	76	1.2616	
Intensidad de las lluvias/ décadas	4	0.02	76	1.2616	
Precipitación efectiva	4	0.02	76	1.2616	
Radiación solar	4	0.02	76	1.2616	
Duración del día (insolación)	4	0.02	76	1.2616	
Nubosidad (Octavos)	4	0.02	76	1.2616	
Temperatura medias por décadas (°C)	4	0.02	76	1.2616	
Variación T min/T Max.	4	0.02	76	1.2616	
Temperatura efectiva (°C)	4	0.02	76	1.2616	
Evaporación media por décadas	2	0.02	38	0.6308	
Evapotranspiración	2	0.02	38	0.6308	
Velocidad y dirección del viento (m/seg.)	3	0.02	57	0.9462	
					0.68
Evaporación/Precipitaciones	3	0.07	57	3.762	
afectaciones por eventos climáticos severos (huracanes/inundaciones)	4	0.07	76	5.016	
prevención frente eventos climáticos severos	4	0.07	76	5.016	
					0.70
Importancia de la cuenca donde está ubicado	5	0.04	95	3.8	
Ubicación en la cuenca	5	0.04	95	3.8	
Fuente de abasto	5	0.04	95	3.8	
Uso y Aprovechamiento	4	0.04	76	3.04	
Existe riesgo contaminación	3	0.04	57	2.28	
					0.84
Disponibilidad de agua.	5	0.03	95	2.4	
% de superficie regada	4.5	0.03	85.5	2.1	
% de superficie con posibilidad de riego	4.5	0.03	85.5	2.1	

Tipo de fuentes de abasto	4.5	0.03	85.5	2.1	
Consumo anual estimado (m ³ / año)	2	0.03	38	1.0	
Calidad de agua	5	0.03	95	2.4	
Eficiencia de utilización (sistema de riego)	4	0.03	76	1.9	
Necesidades de inversiones en riego	5	0.03	95	2.4	
					0.82
Afectación al consumo humano/ agricultura	5	0.20	95	19.0	
					0.95
Armonía del paisaje	4	0.03	76	2.5	
Combinación general de especies	4	0.03	76	2.5	
Arreglos espaciales	2	0.03	38	1.3	
Asociación de los cultivo	1	0.03	19	0.6	
Rotación de cultivos	4.5	0.03	85.5	2.8	
Métodos para mantener el equilibrio del sistema	2	0.03	38	1.3	
					0.55
Cultivos	4.5	0.03	85.5	2.4	
Vegetación arvense	4.5	0.03	85.5	2.4	
incremento de Crianzas de animales	4.5	0.03	85.5	2.4	
Fauna silvestre	4.5	0.03	85.5	2.4	
uso barreras vivas	4.5	0.03	85.5	2.4	
% cercas vivas/ total	2	0.03	38	1.1	
% de Superficie con sistemas agroforestales	3	0.03	57	1.6	
					0.75
Numero de variedades vegetales	3	0.10	57	5.7	
razas y cruzamientos	4	0.10	76	7.6	
					0.67
superficie bajo casas de cultivo	0	0.03	0	0	
superficie en lombricultura	0	0.03	0	0	
% Superficie agrícola beneficiada con fertilización y/o enmiendas orgánicas.	2	0.03	38	0.95	
Manejo ecológico de organismos nocivos (conservación)	0	0.03	0	0	
Manejo ecológico de suelos (conservacionista)	4	0.03	76	1.9	
Tecnologías de manejo de los cultivos	4.5	0.03	85.5	2.1375	
superficie en composteras	0	0.03	0	0	
Métodos de cosecha y	4.5	0.03	85.5	2.1375	

conservación					
					0.36
Volumen de producción de semillas en viandas, hortalizas y granos. (ton/año)	5	0.07	95	6.27	
Proporción uso de semillas propias	5	0.07	95	6.27	
Certificación de semilla y conservación	4	0.07	76	5.016	
					0.89
Métodos para mantener la diversificación	1	0.04	19	0.76	
Grado de Diversificación de las producciones	3.5	0.04	66.5	2.66	
% Superficie asegurada /superficie de cultivo	0	0.04	0	0	
Cantidad de esferas productivas	3	0.04	57	2.28	
Precios bajo principios de oferta y demanda sin intermediarios	4.5	0.04	85.5	3.42	
					0.46
Costos por peso de producción	5	0.05	95	4.75	
Valor promedio de la producción total	4.5	0.05	85.5	4.275	
Gastos material promedio en la actividad agrícola.	4.5	0.05	85.5	4.275	
Total de los gastos anuales (Pesos en MN/año)	4.5	0.05	85.5	4.275	
					0.88
Rendimiento kg/m ² /año	4.5	0.05	85.5	4.275	
Producción total proyectada por año (ton/Año)	5	0.05	95	4.75	
% de programas de agricultura urbana implantados	4	0.05	76	3.8	
Capacidad para la reproducción ampliada de la producción	5	0.05	95	4.75	
					0.88
Calidad de las producciones	5	0.05	95	4.75	
Novedad del producto.	4	0.05	76	3.8	
Estética. Productiva	4	0.05	76	3.8	
Oferta fresca del producto	5	0.05	95	4.75	
					0.86
Relación Precio / costos	5	0.03	95	3.135	
Incentivos para la venta	4.5	0.03	85.5	2.8215	

Precio de la competencia.	4.5	0.03	85.5	2.8215	
Producción de conservas	3	0.03	57	1.881	
Situación de la oferta frente de la demanda	5	0.03	95	3.135	
Acuerdos de precios	4.5	0.03	85.5	2.8215	
					0.84
Disponibilidad.	4.5	0.07	85.5	5.643	
Funcionamiento de los canales de distribución.	4.5	0.07	85.5	5.643	
Conocimiento de las necesidades en cada puntos de distribución...	4	0.07	76	5.016	
					0.82
posibilidad de venta directa	5	0.20	95	19	
					0.95
Consumo de combustibles (lts/año)	4	0.05	76	3.8	
Costo del Consumo de electricidad (pesos en MN/Año)	4.5	0.05	85.5	4.275	
No consumos de fertilizantes químicos (Ton/año)	1	0.05	19	0.95	
No consumos de pesticidas químicos. (lts/año)	1	0.05	19	0.95	
					0.50
Consumo de materia orgánica ton/Año	3	0.07	57	3.762	
Consumo de bioestimulantes agrícolas (Liplant y Fitomas) Lts/año	5	0.07	95	6.27	
Consumo de biofertilizante Kg/año (Ecomic, Rhyzobium, fosforina)	5	0.07	95	6.27	
					0.82
Confort del inmueble	5	0.10	95	9.5	
Accesos	4.5	0.10	85.5	8.55	
					0.90
Uso racional de Energía Eléctrica	4.5	0.10	85.5	8.55	
Uso racional de Energía Fósil	4.5	0.10	85.5	8.55	
					0.86
Uso y Manejo de fuentes alternativas de energía	0	0.10	0	0	
Manejo Ecológico de la Energía	0	0.10	0	0	
					0.00
Control de las Emisiones	3	0.05	57	2.85	
Disposición de los desechos	4	0.05	76	3.8	

sólidos					
Disposición de los desechos líquidos	4	0.05	76	3.8	
Enfermedades o estado de salud	4.5	0.05	85.5	4.275	
					0.74
Base legal y regulatoria	3	0.01	57	0.741	
Mecanismos políticos de afiliación	5	0.01	95	1.235	
Formas colectivas de producción que aporten seguridad o estabilidad	5	0.01	95	1.235	
beneficio a la comunidad	5	0.01	95	1.235	
Voluntad política local	5	0.01	95	1.235	
Voluntad política territorial	5	0.01	95	1.235	
Voluntad política nacional	5	0.01	95	1.235	
conocimientos tradicionales favorables	5	0.01	95	1.235	
capacidad de innovación e invención	5	0.01	95	1.235	
credibilidad	5	0.01	95	1.235	
Acceso a la información y conocimientos novedosa	5	0.01	95	1.235	
Acceso a las tecnologías novedosas	5	0.01	95	1.235	
Acceso al mercado	4.5	0.01	85.5	1.1115	
posibilidad de recibir servicios técnicos especializados	5	0.01	95	1.235	
Acceso al seguro de las producciones	5	0.01	95	1.235	
					0.92
Grado de satisfacción de las necesidades familiares	5	0.03	95	2.375	
participación familiar en el trabajo	5	0.03	95	2.375	
Tamaño de la Familia	5	0.03	95	2.375	
Individuos económicamente activos/ TOTAL	5	0.03	95	2.375	
Promedio escolaridad familiar	5	0.03	95	2.375	
participación familiar en los ingresos	5	0.03	95	2.375	
sentido de pertenencia	5	0.03	95	2.375	
cooperación de la familia en la administración	5	0.03	95	2.375	
					0.95
Relación Individuos Económicamente activos	5	0.07	95	6.27	

mujeres/ TOTAL					
participación femenina en la administración	5	0.07	95	6.27	
Promedio escolaridad Fuerza laboral	4.5	0.07	85.5	5.643	
					0.92
Puestos de empleo creados	5	0.07	95	6.27	
Jornales año Directos e indirectos	5	0.07	95	6.27	
Disponibilidad y calificación de la fuerza de trabajo.	4.5	0.07	85.5	5.643	
					0.92
Empleo de las herramientas de la Publicidad.	5	0.07	95	6.27	
Empleo de las herramientas de la Promoción.	4.5	0.07	85.5	5.643	
Canales de Comunicación existentes.	5	0.07	95	6.27	
					0.92