

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN AGROECOLOGÍA Y AMBIENTE

Tema:

**LA REALIDAD AGROPRODUCTIVA Y SU RELACIÓN CON LAS
POTENCIALIDADES AGROECOLÓGICAS EN LA COMUNIDAD SAN
JACINTO, PARROQUIA UNIÓN MILAGREÑA**

Trabajo de Titulación

**Previo a la obtención del Grado Académico de Magister en Agroecología y
Ambiente**

Autor: Ingeniera Lorena Soledad Cajas Rodas

Director: Ingeniero Alberto Cristóbal Gutiérrez Albán, Magister

Ambato – Ecuador

2015

Al Consejo de Posgrado de la Universidad Técnica de Ambato.

El Tribunal de Defensa del trabajo de titulación presidido por el Ingeniero José Hernán Zurita Vásquez Magister, Presidente del Tribunal e integrado por los señores Ingeniero Pedro Pablo Pomboza Tamaquiza Doctor, Ingeniero Luis Oswaldo Jiménez Esparza Magister, Ingeniero Marco Oswaldo Pérez Salinas Magister, Miembros del Tribunal de Defensa, designados por el Consejo Académico de Posgrado de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, para receptar la defensa oral del trabajo de titulación con el tema “LA REALIDAD AGROPRODUCTIVA Y SU RELACIÓN CON LAS POTENCIALIDADES AGROECOLÓGICAS EN LA COMUNIDAD SAN JACINTO, PARROQUIA UNIÓN MILAGREÑA.”, elaborado y presentado por la Ingeniera Lorena Soledad Cajas Rodas, para optar por el Grado Académico de Magister en Agroecología y Ambiente.

Una vez escuchada la defensa oral el Tribunal aprueba y remite el trabajo de titulación para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

Ing. José Hernán Zurita Vásquez, Mg.
Presidente del Tribunal de Defensa

Ing. Pedro Pablo Pomboza Tamaquiza, Dr.
Miembro del Tribunal

Ing. Luis Oswaldo Jiménez Esparza, Mg.
Miembro del Tribunal

Ing. Marco Oswaldo Pérez Salinas, Mg.
Miembro del Tribunal

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de titulación con el tema: “LA REALIDAD AGROPRODUCTIVA Y SU RELACIÓN CON LAS POTENCIALIDADES AGROECOLÓGICAS EN LA COMUNIDAD SAN JACINTO, PARROQUIA UNIÓN MILAGREÑA”, le corresponde exclusivamente a la Ingeniera Lorena Soledad Cajas Rodas, autor bajo la dirección del Ingeniero Alberto Cristóbal Gutiérrez Albán Magíster, Director del trabajo de titulación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Lorena Soledad Cajas Rodas

Autora

Ing. Alberto Cristóbal Gutiérrez Albán, Mg.

Director

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo de titulación como un documento disponible para su lectura, consulta y proceso de investigación.

Cedo los derechos de mi trabajo de titulación, con fines de difusión pública, además autoriza su reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ing. Lorena Soledad Cajas Rodas
C.C.: 2100162219

DEDICATORIA

A mi hija Johanna Polette,

Eres la razón que me ha llevado a seguir superándome día a día para alcanzar mis metas, gracias por ser mi inspiración, mi fortaleza y mi alegría.

A mi Padre Jorge Enrique,

Donde te encuentres, no habrá nada que pueda hacer que te olvide..... en cada escena de mis sueños y de mi vida siempre estarás presente.

AGRADECIMIENTO

A Dios principalmente por mostrarme día a día que con humildad, paciencia y sabiduría todo es posible, gracias por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi Padre, a quien le agradezco por su apoyo infinito, gracias por iluminar mi camino y por aquellos sabios consejos que en su momento supieron ayudarme a enfrentar mis tiempos difíciles, gracias por tu ejemplo, por tu paciencia pero sobre todo gracias por el amor tan grande que me diste.

A mi Madre, cuyo vivir me ha mostrado que en el camino hacia la meta se necesita de la fortaleza para aceptar las derrotas y del coraje para derribar mis miedos, gracias por ser mi amiga y por ayudarme a cumplir mis sueños.

A mis Hermanos Jassy y Jorge, gracias por su apoyo incondicional, siempre tuvieron una palabra de aliento en los momentos difíciles.

A mis Sobrinos Shuyana, Joao y Jorge Andrés, gracias por ser uno de mis motivos de alegría y felicidad, los llevo siempre en mi corazón.

A la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias, porque en sus aulas, recibimos el conocimiento intelectual y humano de cada uno de los docentes de la Maestría en Agroecología y Ambiente.

Un agradecimiento especial a mi Director de Tesis el Ing. Agr. Mg. Alberto Gutiérrez, por sus amplios consejos y su amistad.

Lorena

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

CONTENIDOS	Pgs.
PORTADA	i
APROBACIÓN	ii
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ANEXOS	xi
RESUMEN EJECUTIVO	xii
CAPÍTULO I	
EL PROBLEMA	2
1.1. TEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.2.1. Contextualización	2
1.2.2. Análisis crítico	3
1.2.3. Prognosis	3
1.2.4. Formulación del problema	4
1.2.5. Pregunta directriz	4
1.2.6. Delimitación del Objeto de la Investigación	4
1.3. JUSTIFICACIÓN	5
1.4. OBJETIVOS	6
1.4.1. Objetivo General	6
1.4.2. Objetivos Específicos	6
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO	7

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	7
2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA	9
2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL	9
2.4. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES	15
2.4.1. Bases agroecológicas para una agricultura sustentable	15
2.4.2. Agroecología y agricultura alternativa	17
2.4.3. Agroecología y biodiversidad	19
2.4.4. Agricultura sustentable	25
2.4.5. Indicadores de sustentabilidad	29
2.4.6. La agroecología y su aplicación al desarrollo rural	33
2.4.7. Definiendo una estrategia de MRN para agricultores pobres	35
2.4.8. Granja integral agroecológica	43
2.4.9. Componentes de una granja integral	48
2.4.10. Enfoque del PRC de Petroamazonas EP	67
2.4.11. Cultivo de Cacao	71
2.4.12. Cultivo de Café	77
2.4.13. Definición de Finca	79
2.5. HIPÓTESIS	79
2.6. SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS	79
2.6.1. Variable Dependiente	79
2.6.2. Variable Independiente	79
CAPÍTULO III	
METODOLOGÍA	80
3.1. MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN	80
3.2. NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN	80
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	80
3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	81
Tabla 5. Operacionalización de las variables	82
3.5. PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	83
3.6. PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	83

CAPÍTULO IV	
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	84
4.1. Análisis de los resultados	84
4.1.1. Características del suelo	84
4.1.2. Recurso agua	89
4.1.3. Clima	90
4.1.4. Cultivos	92
4.1.5. Semovientes	96
4.1.6. Aves	96
4.1.7. Peces	97
4.1.8. Controles Fitosanitarios	98
4.1.9. Control de enfermedades animales	106
CAPÍTULO V	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	108
5.1. CONCLUSIONES	108
5.2. RECOMENDACIONES	110
CAPÍTULO VI	
PROPUESTA	111
6.1. DATOS INFORMATIVOS	111
6.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	111
6.3. JUSTIFICACIÓN	112
6.4. OBJETIVO GENERAL	112
6.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	112
6.6. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	113
6.7. FUNDAMENTACIÓN	113
6.7.1. Elementos básicos para el diseño de una FIA	113
6.7.2. El sistema	114
6.7.3. Subsistemas e interrelación entre subsistemas	114
6.7.4. Interacciones entre los subsistemas	114
6.7.5. El proceso de transición	114

6.7.6. Pasos a seguir para elaborar un plan de finca	115
6.8. METODOLOGÍA	116
6.9. ADMINISTRACIÓN	127
MATERIALES DE REFERENCIA	128
BIBLIOGRAFÍA	128
ANEXOS	133

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Integración y sinergias en agroecosistemas	20
Tabla 2. Ejemplos de policultivos	22
Tabla 3. Variabilidad de rendimientos – Policultivos y Monocultivos	22
Tabla 4. Eficiencia energética – sistemas de producción de maíz	32
Tabla 5. Operacionalización de las variables	86
Tabla 6. Número de fincas por superficie y porcentaje	85
Tabla 7. Tenencia de la tierra	86
Tabla 8. Topografía	87
Tabla 9. Uso de la tierra	87
Tabla 10. Uso de la tierra (mixto)	89
Tabla 11. Fuente de agua	90
Tabla 12. Métodos de riego	90
Tabla 13. Cultivos	95
Tabla 14. Semovientes	96
Tabla 15. Aves	97
Tabla 16. Peces	97
Tabla 17. Manejo de enfermedades en cultivos	103
Tabla 18. Manejo de plagas en cultivos	105
Tabla 19. Manejo de malezas en cultivos	106
Tabla 20. Control de enfermedades animales	107
Tabla 21. Especies para una huerta familiar en San Jacinto	117
Tabla 22. Rotación y asociación de cultivos	121

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa Político del cantón Joya de los Sachas	7
Figura 2. El Rol de la Agroecología – Agricultura Sustentable	27
Figura 3. Propiedades de Sistemas y Agroecosistemas	31
Figura 4. Requisitos de una agricultura sustentable	33
Figura 5. Dirección de los vientos	92
Figura 6. Caracterización de una finca de la comunidad San Jacinto	95
Figura 7. Representación de rotación regular y cíclica de 4 años	120

ANEXOS

Anexo 1. Oficio emitido por el Presidente de la comunidad San Jacinto	134
Anexo 2. Listado de socios de la comunidad San Jacinto	135
Anexo 3. Oficio emitido por el GADPR Unión Milagreña	136
Anexo 4. Encuesta	137

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN AGROECOLOGÍA Y AMBIENTE

Tema: LA REALIDAD AGROPRODUCTIVA Y SU RELACIÓN CON LAS POTENCIALIDADES AGROECOLÓGICAS EN LA COMUNIDAD SAN JACINTO, PARROQUIA UNIÓN MILAGREÑA.

Autor: Ingeniera Lorena Soledad Cajas Rodas

Director: Ingeniero Alberto Cristóbal Gutiérrez Albán Magister

Fecha: 01 de Julio del 2014

RESUMEN EJECUTIVO

El tema fue “**La realidad agroproductiva y su relación con las potencialidades agroecológicas en la comunidad San Jacinto, parroquia Unión Milagreña**”. Los objetivos fueron: diagnosticar la realidad agroproductiva de la comunidad, determinar las potencialidades agroecológicas para elaborar un modelo teórico de Finca Agroecológica con la finalidad de mejorar la calidad de vida de sus asociados. El tipo de investigación fue descriptiva. Se usó el muestreo probabilístico de forma aleatoria, en donde se seleccionó la muestra de 47 propietarios. Los resultados obtenidos de las encuestas se interpretaron a través de la estadística descriptiva. Las variables evaluadas fueron: suelo, agua, clima, cultivos, labores culturales, semovientes, peces, aves y mano de obra. Se concluye que la actividad agroproductiva ha cambiado la realidad social de la zona, las fincas poseen una baja productividad, debido a: cultivos sin mantenimiento, crisis en el sector agropecuario, variabilidad de los precios del mercado y decreciente demanda para ciertos productos agrícolas.

Descriptores: Agroecología, Agroproductiva, Biodiversidad, Desarrollo, Finca, Integral, Reciclaje, Sostenible, Subsistemas, Sustentabilidad.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN AGROECOLOGÍA Y AMBIENTE

Theme: THE AGRICULTURAL PRODUCTION REALITY AND ITS RELATIONSHIP WITH POTENTIAL IN AGROECOLOGICAL IN SAN JACINTO COMMUNITY, UNIÓN MILAGREÑA PARISH.

Author: Ingeniera Lorena Soledad Cajas Rodas

Directed by: Ingeniero Alberto Cristóbal Gutiérrez Albán Magister

Date: July 1, 2014

EXECUTIVE SUMMARY

The theme was "The agroproductive reality and its relation to agroecological potential in the San Jacinto community, Milagreña Union parish ". The objectives were to diagnose this agroproductive community, determining the agroecological teoric model in order to improve the quality of life of the conjoint. The research type used was descriptive researches well as random data collection , in which. the sample selected was 47 owners of different farms. The results of the surveys were interpreted through descriptive statistics. The variables evaluated were: soil, water, climate, crops, cultivation, livestock, fish, birds and workmanship. In conclusion could be said that the agricultural production activity has changed the social and economic reality of the area, the farms have low productivity due to: crop maintenance, crisis in the agricultural sector, unsteadiness of market prices and declining demand for certain agricultural products.

Keywords: Agroecology, Agroproductive, Biodiversity, Development, Farm, Integral, Recycling, Sustainable, Subsistemas, Sustainability.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación trata sobre la realidad agroproductiva y su relación con las potencialidades agroecológicas en la comunidad San Jacinto, parroquia Unión Milagreña, documento compuesto por los siguientes capítulos:

El primer capítulo aborda el problema de investigación, en donde se detalla el tema de la investigación, seguidamente se realiza el planteamiento del problema, contextualización, análisis crítico, prognosis, formulación del problema, preguntas directrices, delimitación espacial, justificación y descripción de los objetivos. El segundo capítulo contiene el marco teórico, en donde se analizaron teorías, investigaciones y antecedentes que se consideraron para el encuadre del estudio, con el objetivo de proveer un marco de referencia para interpretar los resultados del presente trabajo. El tercer capítulo describe la metodología, en donde refiere que la modalidad de la investigación es de campo, el tipo de investigación que se utilizó es descriptiva, con respecto de la población, luego de desarrollar la fórmula, se obtuvo un resultado de cuarenta y siete fincas para el estudio, el tipo de muestreo es probabilístico de forma aleatoria, se realizó la operacionalización de variables, de acuerdo a la metodología, en el proceso de recolección de la información se utilizó la entrevista exploratoria, los resultados obtenidos en las encuestas fueron tabulados, representados gráficamente e interpretados mediante el uso de la estadística descriptiva. El cuarto capítulo, se detalla los resultados de las cuarenta y siete encuestas de la muestra, aplicadas a los propietarios de las fincas situadas en la comunidad San Jacinto, en donde se investigaron las características del suelo, el uso de la tierra, el recurso agua, clima, cultivos, semovientes, peces, aves, controles fitosanitarios y control de enfermedades animales. El quinto capítulo contiene las conclusiones y recomendaciones, producto del desarrollo del presente trabajo de investigación.

Finalmente, el sexto capítulo detalla la propuesta “Diseño de un modelo teórico de finca agroecológica para contribuir al mejoramiento del rendimiento productivo en la comunidad San Jacinto, parroquia Unión Milagreña”.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Tema de investigación

La realidad agroproductiva y su relación con las potencialidades agroecológicas en la comunidad San Jacinto, parroquia Unión Milagreña

1.2 Planteamiento del problema

La actividad agroproductiva ha cambiado la realidad social y económica en la comunidad de San Jacinto, de la parroquia Unión Milagreña, por un lado las fincas se caracterizan por una baja productividad, debido a que los cultivos no han sido renovados, especies y variedades poco productivas y no se ha realizado inversiones en el manejo debido a la crisis en el sector agropecuario, a lo cual se debe sumar la variabilidad de los precios del mercado y la decreciente demanda para ciertos productos agrícolas como por ejemplo el café.

La falta de conocimiento sobre la implementación de Fincas Agroecológicas, los moradores no se han desarrollado en este campo y se han dedicado actividades tradicionales como la agricultura convencional, lo cual no ha permitido mejorar su calidad de vida.

1.2.1 Contextualización

1.2.1.1 Contextualización Macro: Dentro del gremio del productor agropecuario amazónico aún no se han registrado investigaciones sobre la importancia de las Fincas Agroecológicas, lo cual afecta seriamente al desarrollo económico del productor, a la conservación del medio ambiente de la Región Amazónica Ecuatoriana.

1.2.1.2 Contextualización Meso: El bajo nivel de transferencia de tecnología en

cuanto a la importancia del establecimiento de Fincas Agroecológicas y la falta de concienciación sobre la conservación del medio ambiente en la Provincia de Orellana, se constituyen como factores determinantes para la baja producción existente.

1.2.1.3 Contextualización Micro: Pese a que los gobiernos locales en la actualidad están promoviendo en el sector proyectos para rescatar la cultura que abarca entre otros sectores a la comunidad San Jacinto, parroquia Unión Milagreña, perteneciente al cantón “Joya de los Sachas”, no ha existido un verdadero impulso ni se han desarrollado proyectos destinados exclusivamente a la agroecología como una fuente de reactivación económica lo que obliga a la búsqueda minuciosa de nuevas alternativas.

1.2.2 Análisis crítico

El desconocimiento de la importancia de las Fincas Agroecológicas por parte de los productores del sector hace evidente la carencia de un manejo adecuado en sus fincas, notando como resultado la baja productividad en las mismas y una condición de vida que no guarda relación con el buen vivir de la sociedad.

1.2.3 Prognosis

El proyecto pretende determinar la realidad agroproductiva en la comunidad San Jacinto, parroquia Unión Milagreña y su relación con las potencialidades agroecológicas y en función de aquello proponer un modelo teórico de finca agroecológica en donde se detallarán alternativas de solución que evitarán enfrentarse a los síntomas que se reflejan en diferentes aspectos tales como: un sistema de comercialización que depreda los esfuerzos de los campesinos; caída en los niveles de rendimiento y productividad de los principales productos agrícolas; elevación de los precios de los insumos agropecuarios; entre otros.

Bajo este horizonte, y sin más tiempo que perder, es necesario, urgente e

imprescindible incursionar en temas de Agroecología, herramienta que permitirán al sector agropecuario, enfrentar adecuadamente su situación productiva, la problemática ambiental y el desarrollo sostenible y mejorar las condiciones socio-económicas de la comunidad.

1.2.4 Formulación del problema

Determinación de la realidad agroproductiva y su relación con las potencialidades agroecológicas en la comunidad San Jacinto, parroquia Unión Milagreña.

1.2.5 Pregunta directriz

¿La determinación de la realidad agroproductiva y su relación con las potencialidades agroecológicas sirvieran de base para el diseño de una finca Agroecológica?

1.2.6 Delimitación del Objeto de la Investigación

1.2.6.1 Espacial

El estudio del caso se lo realizó en la comunidad San Jacinto de la Parroquia Unión Milagreña que se encuentra ubicada en el Cantón Joya de los Sachas, dentro de la provincia de Orellana, en el kilómetro 12.5 vía a Sacha. Al norte limita con la Joya de los Sachas, al sur con el río Napo, al este con la Parroquia Pompeya y al oeste con la Joya de los Sachas. Su altitud es de 250 a 300 msnm. La temperatura: promedio diaria es de 27°C, llegando a un mínimo de 18°C y un máximo de 42°C.

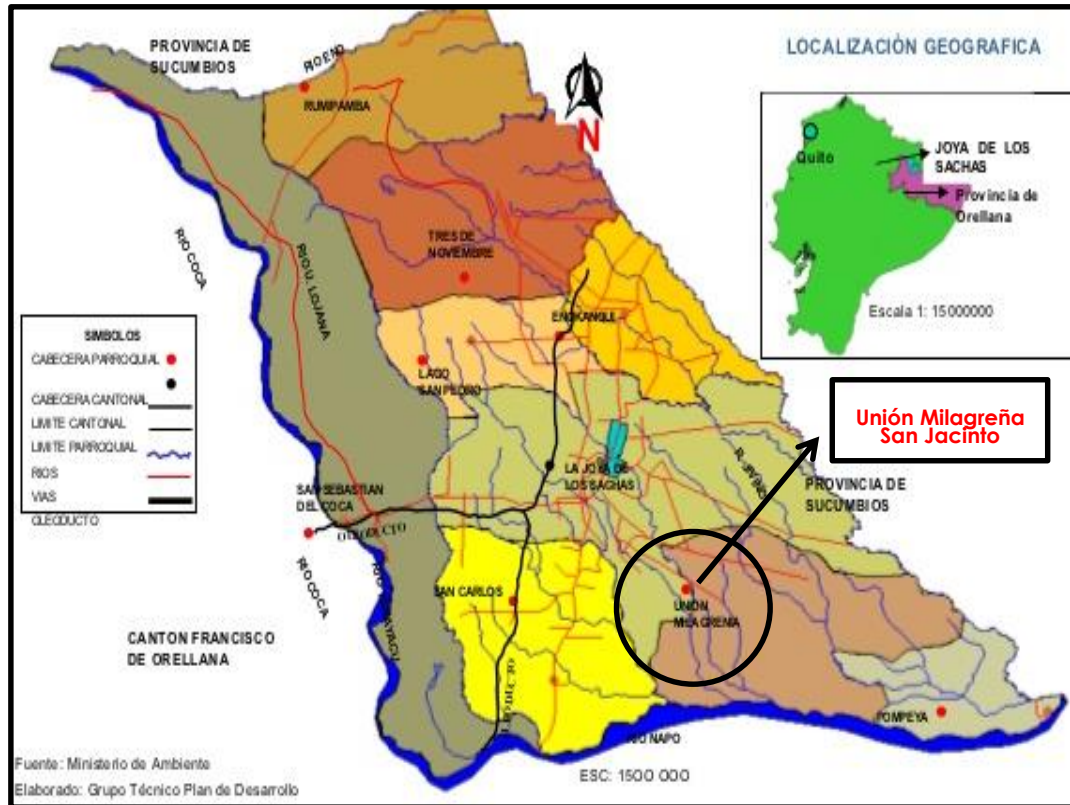


Figura 1. Mapa Político del Cantón Joya de los Sachas (Ministerio del Ambiente)

1.2.6.2 Temporal

El objeto de la investigación tomó como punto de partida el mes de febrero hasta abril del año dos mil catorce, por considerarse ser un periodo que permitió establecer los objetivos que se plantearon en el presente trabajo de grado.

1.3 Justificación

Pese a que el Gobierno de turno en la actualidad está promoviendo en el sector proyectos para rescatar la cultura que abarca entre otros sectores a la comunidad San Jacinto, parroquia Unión Milagrena, no ha existido un verdadero impulso ni se ha desarrollado ningún proyecto destinado exclusivamente al agroturismo como una fuente de reactivación económica, pues existe desconocimiento sobre fincas agroecológicas pese a que poseen las condiciones idóneas para el propósito. Por tal razón es necesario realizar la búsqueda y desarrollar sistemas productivos más armónicos con la naturaleza, los mismos que deberán estar inspirados en principios

agroecológicos, y que a su vez sean capaces de frenar los impactos socio - ambientales.

Con la realidad anteriormente expuesta, el análisis situacional será realizado en base a la realidad actual de los agricultores de la comunidad San Jacinto, parroquia Unión Milagreña, se harán conocer sus motivaciones y se visualizarán sus formas de adaptar los conocimientos técnicos, utilizando una concepción participativa.

De este modo se estudiarán sus experiencias concretas exitosas o no, para orientar la formulación de una propuesta que consistirá en el desarrollo de un modelo de finca agroecológica, de fácil manejo y que estará encaminada a mejorar los ingresos de muchos productores agropecuarios y sus familias.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Determinar la realidad agroproductiva en la comunidad San Jacinto de la Parroquia Unión Milagreña, y su relación con las potencialidades agroecológicas con el fin de diseñar un modelo teórico de finca agroecológica aplicable al mejoramiento de la productividad del sector.

1.4.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar la realidad agroproductiva y los recursos naturales en la comunidad San Jacinto de la Parroquia Unión Milagreña.
- Determinar las potencialidades agroecológicas del sector.
- Elaborar un modelo teórico de Finca Agroecológica para contribuir al mejoramiento del rendimiento productivo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos

2.1.1 Fincas Agroecológicas en la Provincia de Pichincha

Hoy en día existe una gran preocupación por el proceso de empobrecimiento sistemático al que está sometida la agricultura campesina, en vista de la situación en la provincia de Pichincha existe el desarrollo de una propuesta:

El desarrollo de la propuesta agroecológica en el territorio de la provincia se la hace mediante la implementación de granjas agroecológicas. En una granja agroecológica se trabaja en cada uno de los subsistemas. En el subsistema suelo se trabaja en la mejora del suelo mediante el uso de abonos orgánicos y prácticas de conservación. En el subsistema cultivos se hacen rotaciones y asociaciones, uso de bioinsumos y control natural de plagas y enfermedades. En el subsistema riego/humedad se realizan prácticas para preservar y utilizar de forma correcta el recurso agua. En el subsistema crianzas se trabaja con la diversificación de especies y su manejo adecuado. En el subsistema agroforestería, se trabaja en la integración de árboles y arbustos en la unidad productiva. Además se hace la planificación de la granja y la producción en forma escalonada. Hasta el momento están en proceso de implementación treinta granjas en el cantón Cayambe, veinte en el cantón Pedro Moncayo, seis en el cantón Rumiñahui y veinte en el Noroccidente. Mediante la introducción del manejo de granjas se está obteniendo una producción más sana, disminuir el uso de agroquímicos y preservar los recursos existentes, además de potencializarlos mediante su reciclaje y buen uso.

Se espera a futuro y mediante la intervención de los promotores formados, aumentar el número de granjas y productores dedicados a la agroecología en la provincia, con la finalidad de poder ofrecer a la población alimentos sanos

y además contribuir a preservar el ambiente. (Dirección de Economía Solidaria, 2013, pp. 1-2)

2.1.2 Caracterización de los sistemas agroecológicos con estrategias de agricultura de cobertura en las localidades de acción de la Red Macrena utilizando el Sistema Mesmis.

Las practicas agroecológicas que han sido desarrolladas en comunidades indígenas o sectores rurales han mostrado a propios y extraños sus beneficios tanto en producción, conservación, optimización de los recursos, utilización de recursos del medio, adaptación a situaciones críticas como el cambio climático, entre muchas más, pero uno de los principales inconvenientes es que este tipo de prácticas no han sido debidamente evaluadas.

En el año 2009, Sánchez mencionó que muchas de estas prácticas permanecen enclaustradas en determinados sectores o comunidades, beneficiando a ciertos pobladores, haciendo que el resto de población, principalmente pequeños y medianos agricultores, opten por soluciones nada sustentables, que demandan de mucha energía y recursos y que en muchos de los casos atentan contra la salud de los productores y sus familias, así como, del entorno natural. (p. 5)

Masera, (1999) y Salminis, et al (2006), señalan que el diseño de marcos operativos que posibiliten realizar evaluaciones tangibles de la sustentabilidad de proyectos, tecnologías y/o agroecosistemas constituye uno de los mayores desafíos que enfrentan las teorías del desarrollo y la agricultura sustentable. Mencionadas prácticas son establecidas para mantener o mejorar la fertilidad de los suelos, evitar altos márgenes de erosión, contribuir a la proliferación de la vida microbiana del suelo, atenuar el ataque de plagas o enfermedades, mantener la humedad en el suelo, controlar las malezas, elevar la producción o diversificarla, entre otras, por lo que su aplicación, en diferente grado, han contribuido a mejorar la

producción tanto de subsistencia como de consumo. La implementación de estas prácticas es una alternativa de bajo costo, que utiliza materiales e insumos disponibles en la zona, que principalmente ayuda a restaurar la materia orgánica en el suelo, reciclando y poniendo disponibles tanto macronutrientes, así como elementos menores para la nutrición de otras plantas o ciclos de producción, direccionando su capacidad a suplir las necesidades alimentarias animales y humanas. (p. 20).

2.2 Fundamentación Filosófica

El presente trabajo de investigación se situó en el paradigma crítico, positivo, dialéctico, sostenida en la experiencia adquirida por parte de los agricultores y enfatizando la relación investigador – productor, la cual surge de la necesidad de la investigación y la experiencia de los productores de la comunidad San Jacinto de la parroquia, cantón Joya de los Sachas, parroquia Unión Milagreña, provincia de Orellana.

2.3 Fundamentación Legal

La realización del presente trabajo de investigación se ampara en el cumplimiento de la Normativa Ambiental Vigente en el Ecuador y se articulará a las disposiciones locales de los Gobiernos Autónomos Descentralizados de la zona. A continuación se hace una breve descripción de estas:

2.3.1 Constitución de la República del Ecuador:

Entre las especificaciones más importantes relacionadas con la temática ambiental se encuentra la Constitución de la República del Ecuador, (2008), en donde se pueden citar los siguientes artículos:

El artículo 23, capítulo 2, de los derechos civiles, en donde indica que el Estado garantizará a las personas: El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación. La ley establecerá las

restricciones al ejercicio de determinados derechos y libertades, para proteger el medio ambiente. El derecho a una calidad de vida que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, saneamiento ambiental; educación, trabajo, empleo, recreación, vivienda, vestido y otros servicios necesarios.

En la segunda sección del capítulo 5, Del Medio Ambiente, artículo 86, se ratifica que el Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice el desarrollo sustentable. Velará para que este derecho no sea afectado y garantizará la preservación de la naturaleza.

El artículo 89, expresa que el Estado tomará medidas orientadas a la consecución de los siguientes objetivos: “promover en el sector público y privado el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes”.

El artículo 409, menciona que es de interés público y prioridad nacional la conservación del suelo, en especial su capa fértil. Se establecerá un marco normativo para su protección y uso sustentable que prevenga su degradación, en particular la provocada por la contaminación, la desertificación y la erosión. En áreas afectadas por procesos de degradación y desertificación, el Estado desarrollará y estimulará proyectos de forestación, reforestación y revegetación que eviten el monocultivo y utilicen, de manera preferente, especies nativas y adaptadas a la zona.

El artículo 410, indica que el Estado brindará a los agricultores y a las comunidades rurales apoyo para la conservación y restauración de los suelos, así como para el desarrollo de prácticas agrícolas que los protejan y promuevan la soberanía alimentaria.

2.3.2 Ley Orgánica de la Salud:

“Art. 1. La Ley de Salud tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud consagrada en la Constitución Política de la República y la Ley” (Ley Orgánica de la Salud, 2014).

2.3.3 Ley de Gestión Ambiental:

En la presente Ley, se establecen los principios y directrices de Política Ambiental, además considera y regula la participación de los sectores públicos y privados en áreas relacionadas al ambiente. Para su cumplimiento se citan algunas de las principales disposiciones:

De acuerdo al artículo 8, se establece que la autoridad ambiental nacional será ejercida por el Ministerio del ramo, que actuará como instancia rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sin perjuicio de las atribuciones que dentro del ámbito de sus competencias y conforme a las leyes que las regulan, ejerzan otras instituciones del Estado. El Ministerio del ramo contará con los organismos técnico – administrativos de apoyo, asesoría y ejecución de las políticas ambientales dictadas por el Presidente de la República. (Ley de Gestión Ambiental, 2012).

El artículo 22, establece que los sistemas de manejo ambiental en los contratos que requieran estudios de impacto ambiental y en las actividades para las que se hubiere otorgado licencia ambiental, podrán ser evaluados en cualquier momento a solicitud del Ministerio del ramo o de las personas afectadas. (Ley de Gestión Ambiental, 2012).

2.3.4 Ley de Uso y Acceso a la Tierra:

La tierra y el subsuelo constituyen una de las partes más importantes de la naturaleza, en relación con la producción, ya que ella comprende la superficie del

planeta con todos los recursos naturales que el hombre utiliza para el cultivo de las plantas de donde extrae la mayor parte de los alimentos.

“Art. 7. El Estado reconoce diversas formas de organización de la producción en la economía, entre otras las comunitarias, cooperativas, empresariales públicas o privadas, asociativas, familiares, domésticas, autónomas y mixtas” (Ley de Uso y Acceso a la Tierra, 2014).

“Art. 8. El Estado promoverá las formas de producción que aseguren el buen vivir de la población y desincentivará aquellas que atenten contra sus derechos o los de la naturaleza; impulsará la producción que satisfaga la demanda interna y garantice una activa participación del Ecuador en el contexto internacional”. (Ley de Uso y Acceso a la Tierra, 2014).

Art. 9. “La producción, en cualquiera de sus formas, se sujetará a principios y normas de calidad, sostenibilidad, productividad sistémica, valoración del trabajo y eficiencia económica y social”. (Ley de Uso y Acceso a la Tierra, 2014).

Art. 10. “Se reconoce a las comunidades, comunas, recintos, barrios y parroquias urbanas, como unidades básicas de participación en los gobiernos autónomos descentralizados y en el sistema nacional de planificación. (Ley de Uso y Acceso a la Tierra”. 2014).

Art.11. “El territorio de las provincias amazónicas forma parte de un ecosistema necesario para el equilibrio ambiental del planeta. Este territorio constituirá una circunscripción territorial especial para la que existirá una planificación integral recogida en una ley que incluirá aspectos sociales, económicos, ambientales y culturales, con un ordenamiento territorial que garantice la conservación y protección de sus ecosistemas y el principio del *sumak kawsay*. (Ley de Uso y Acceso a la Tierra”. 2014).

Art.12. “El Estado desarrollará políticas de fomento a la producción nacional en todos los sectores, en especial para garantizar la soberanía alimentaria y la soberanía energética, generar empleo y valor agregado; promover los servicios financieros públicos y la democratización del crédito. (Ley de Uso y Acceso a la Tierra”. 2014).

Art.13. “La función social de la tierra implica la generación de empleo, la redistribución de ingresos, la utilización productiva y sustentable de la tierra. (Ley de Uso y Acceso a la Tierra”. 2014).

Art.14. “La función ambiental de la tierra implica que ésta procure la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas; que permita la conservación y manejo integral de cuencas hidrográficas, áreas forestales, bosques, ecosistemas frágiles como humedales, páramos y manglares, que respete los derechos de la naturaleza y del buen vivir; y que contribuya al mantenimiento del entorno y del paisaje. (Ley de Uso y Acceso a la Tierra”. 2014).

Art. 17. “Actividad Productiva.- Entendida como el empleo de la tierra para la actividad agropecuaria, acuícola, turística, forestal, protección, de recuperación, ecoturismo, investigación, de conservación, protección de la biodiversidad y otras que sean calificadas por el Fondo Nacional de Tierras como actividad productiva en la que el principal factor de producción sea la tierra, respetando y precautelando el interés público en beneficio de la sociedad y el de su propietario; de conformidad al plan de uso, manejo y zonificación de la tierra. (Ley de Uso y Acceso a la Tierra”. 2014).

Art.18. “Tierra sustentable.- Comprende la vocación productiva la aptitud de descanso, de proyección de crecimiento, servidumbres ecológicas y reservas privadas de patrimonio natural, cuyo rendimiento productivo en relación a su extensión y vocación permite garantizar la soberanía

alimentaria. (Ley de Uso y Acceso a la Tierra”. 2014).

Art.40. “Los bienes inmuebles que no constan inscritos en el Registro de la Propiedad a nombre de una persona natural o jurídica determinada, es decir carece de dueño o propietario, y por estar dentro de la respectiva circunscripción territorial son bienes de propiedad de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales”. (Ley de Uso y Acceso a la Tierra, 2014).

Las tierras de propiedad del Estado no pueden ser objeto de prescripción adquisitiva de dominio y, por lo mismo, el único título para adquirir su propiedad es la adjudicación hecha por los GADs de conformidad a esta ley. Son por consiguiente, nulas las transferencias de tierras de propiedad del Estado hechas entre particulares, si el tridente ha procedido fundado en tal prescripción.

2.3.5 Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente

Permite identificar las políticas y estrategias específicas y guías necesarias a fin de asegurar por parte de todos una adecuada gestión ambiental permanente, dirigida a alcanzar el desarrollo sustentable. El Texto Unificado contempla el siguiente contenido:

- Libro I: De la Autoridad Ambiental.
- Libro II: De la Gestión Ambiental.
- Libro III: Del Régimen Forestal.
- Libro IV: De la Biodiversidad.
- Libro V: De la Gestión de los Recursos Costeros.
- Libro VI: De la Calidad Ambiental.
- Libro IX: Del Sistema de Derechos o Tasas por los Servicios que presta el Ministerio del Ambiente y por el Uso y Aprovechamiento de Bienes Nacionales que se encuentren bajo su cargo y protección.
- Libro X: De la Calidad Ambiental, en donde se dan las directrices nacionales

sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, a través del Reglamento denominado Sistema Único de Manejo Ambiental SUMA, en donde se establecen las Normas de Calidad Ambiental para los siguientes propósitos:

- Anexo 1: Norma de Calidad Ambiental y Descarga de Efluentes – Recurso Agua.
- Anexo 2: Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para suelos contaminados.
- Anexo 3: Norma de emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión.
- Anexo 4: Norma de Calidad del Aire Ambiente.
- Anexo 5: Límites permisibles de Niveles de Ruido Ambiente para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles y para Vibraciones.
- Anexo 6: Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos no Peligrosos.
- Anexo 7: Listados Nacionales de Productos Químicos prohibidos, peligrosos y de uso severamente restringido que se utilicen en el Ecuador. (TULSMA, 2012, libros I, VI, IX – X).

2.4 Categorías Fundamentales

2.4.1 Bases agroecológicas para una agricultura sustentable

Dada la heterogeneidad de los ecosistemas naturales y de los sistemas agrícolas así como la naturaleza diferenciada de la pobreza rural en América Latina, es claro de que no puede existir un tipo único de intervención tecnológica para el desarrollo; las soluciones deben diseñarse de acuerdo con las necesidades y aspiraciones de las comunidades, así como las condiciones biofísicas y socioeconómicas imperantes.

El problema con los enfoques agrícolas convencionales es que no han tomado en cuenta las enormes variaciones en la ecología, las presiones de la población, las relaciones económicas y las organizaciones sociales que existen en la región, y por consiguiente el desarrollo agrícola no ha estado a la par con las necesidades y potencialidades de los campesinos locales. Este desajuste se ha caracterizado por tres aspectos: Los paquetes tecnológicos

homogéneos no son adaptables a la heterogeneidad campesina y sólo funcionan en condiciones similares a las de los países industriales y a las de las estaciones experimentales, el cambio tecnológico benefició principalmente la producción de bienes agrícolas de exportación y comerciales, producidos prioritariamente en el sector de grandes predios, impactando marginalmente la productividad de los productos alimenticios, que son cultivados en gran medida por el sector campesino, y América Latina se ha convertido en un importador neto de insumos químicos y maquinaria agrícola, aumentando los gastos de los gobiernos y agravando la dependencia tecnológica.

Con el crecimiento de la población y el incremento de la demanda económica y social que se proyecta para la próxima década, se perfilan dos desafíos cruciales que deberán ser enfrentados por el mundo académico y el mundo del desarrollo: Incrementar la producción agrícola a nivel regional en casi un 30-40%, sin agravar aún más la degradación ambiental, y proveer un acceso más igualitario a la población, no sólo a alimentos, sino a los recursos necesarios para producirlos. Estos desafíos se dan dentro de un escenario de alta disparidad en la distribución de la tierra, de marcados niveles de pobreza rural y de una decreciente y degradada base de recursos naturales. Existe además la experiencia de que la importación de tecnologías de alto insumo para incrementar la producción agrícola no fue una condición suficiente para solucionar los problemas de hambre y pobreza. La totalidad de las revoluciones tecnológicas favorecieron preferentemente al sector agrícola comercial de gran escala y no a la gran masa de campesinos de la región que alcanza casi 9 millones de unidades productivas en las cuales se produce una alta proporción de los cultivos básicos para la nutrición regional. Al respecto, la problemática contemporánea de la producción ha evolucionado de una dimensión meramente técnica a una de dimensiones más sociales, económicas, políticas, culturales y ambientales. En otras palabras, la preocupación central hoy es la de la sustentabilidad de la agricultura. El concepto de sustentabilidad es útil porque recoge un conjunto de

preocupaciones sobre la agricultura, concebida como un sistema tanto económico, social y ecológico. La comprensión de estos tópicos más amplios acerca de la agricultura requiere entender la relación entre la agricultura y el ambiente global, ya que el desarrollo rural depende de la interacción de subsistemas biofísicos, técnicos y socioeconómicos. Este enfoque más amplio, que permite entender la problemática agrícola que en términos holísticos se denomina «agroecología». (Altieri, M. 2000, pp. 13-14)

2.4.2 Agroecología y agricultura alternativa

Altieri (2000), indica que se denomina “Agroecología a la disciplina científica que enfoca el estudio de la agricultura desde una perspectiva ecológica y que ésta se define como un marco teórico cuyo fin es analizar los procesos agrícolas de manera más amplia”. (p. 14).

“El enfoque agroecológico considera a los ecosistemas agrícolas como las unidades fundamentales de estudio; y en estos sistemas, los ciclos minerales, las transformaciones de la energía, los procesos biológicos y las relaciones socioeconómicas son investigadas y analizadas como un todo. De este modo, a la investigación agroecológica le interesa no sólo la maximización de la producción de un componente particular, sino la optimización del agroecosistema total. Esto tiende a reenfocar el énfasis en la investigación agrícola más allá de las consideraciones disciplinarias hacia interacciones complejas entre personas, cultivos, suelo, animales, etcétera”. (Altieri, M. 2000, p. 15).

En la medida en que se reconoce la necesidad de trabajar con unidades mayores que el cultivo (por ejemplo una cuenca o una región agrícola) y con procesos (por ejemplo el reciclaje de nutrientes), la especialización científica aparece como una barrera para un entendimiento más integrado. Aun cuando especialistas en varias disciplinas se juntan para estudiar un sistema de producción, la comprensión integral se ve limitada por la falta de un enfoque conceptual común. El paradigma agroecológico provee este enfoque común

y permite entender las relaciones entre las varias disciplinas y la unidad de estudio: el agroecosistema con todos sus componentes. Es necesario que los agrónomos comprendan los elementos socioculturales y económicos de los agroecosistemas, y a su vez los científicos sociales aprecien los elementos técnicos y ecológicos de éstos. (Altieri, M. 2000, p. 15).

“Agricultura alternativa» se define como aquel enfoque de la agricultura que intenta proporcionar un medio ambiente balanceado, rendimiento y fertilidad de suelos sostenidos y control natural de plagas, mediante el diseño de agroecosistemas diversificados y el empleo de tecnologías auto-sostenidas”. (Altieri, M. 2000, p. 16).

Como lo indica Altieri (2000), las estrategias se apoyan en conceptos ecológicos, de tal manera que el manejo da como resultado un óptimo reciclaje de nutrientes y materia orgánica, flujos cerrados de energía, poblaciones balanceadas de plagas y un uso múltiple del suelo y del paisaje. La idea es explotar las complementariedades y sinergias que surgen al combinar cultivos, árboles y animales en diferentes arreglos espaciales y temporales. Algunas de las prácticas o componentes de sistemas alternativos que ya son parte de manejos agrícolas convencionales, incluyen: Rotaciones de cultivos que disminuyen los problemas de malezas, insectos plaga y enfermedades. Aumentan los niveles de nitrógeno disponible en el suelo, reducen la necesidad de fertilizantes sintéticos y, junto con prácticas de labranza conservadoras del suelo, reducen la erosión edáfica. Manejo integrado de plagas (MIP), que reduce la necesidad de plaguicidas mediante la rotación de cultivos, muestreos periódicos, registros meteorológicos, uso de variedades resistentes, sincronización de las plantaciones o siembras y control biológico de plagas. Sistemas de manejo para mejorar la salud vegetal y la capacidad de los cultivos para resistir plagas y enfermedades. Técnicas conservacionistas de labranza de suelo. Sistemas de producción animal que enfatizan el manejo preventivo de las enfermedades, reducen el uso del confinamiento de grandes masas ganaderas enfatizando el pastoreo rotatorio, bajan los costos debido a enfermedades y enfatizan el uso de

niveles subterapéuticos de antibióticos. Mejoramiento genético de cultivos para que resistan plagas y enfermedades y para que logren un mejor uso de los nutrientes. Muchos sistemas agrícolas alternativos desarrollados por agricultores son altamente productivos. Hay ciertas características típicas comunes a todos ellos, como la mayor diversidad de cultivos, el uso de rotaciones con leguminosas, la integración de la producción animal y vegetal, el reciclaje y uso de residuos de cosecha y estiércol, y el uso reducido de productos químicos sintéticos. (pp.15-16).

2.4.3 Agroecología y biodiversidad

Altieri (2000) manifiesta que quien provee las bases ecológicas para la conservación de la biodiversidad en la agricultura es la agroecología, además del rol que ella puede jugar en el restablecimiento del balance ecológico de los agroecosistemas, como una manera de alcanzar una producción sustentable. La biodiversidad promueve una variedad de procesos de renovación y servicios ecológicos en los agroecosistemas; cuando estos se pierden, los costos pueden ser significativos. (p. 16).

El comportamiento óptimo de los sistemas de producción agrícola depende del nivel de interacciones entre sus varios componentes. Las interacciones potenciadoras de sistemas son aquellas en las cuales los productos de un componente son utilizados en la producción de otro componente (v. gr.) malezas utilizadas como forraje, estiércol utilizado como fertilizante, o rastrojos y malezas dejadas para pastoreo animal). Pero la biodiversidad puede también subsidiar el funcionamiento del agroecosistema al proveer servicios ecológicos tales como el reciclaje de nutrientes, el control biológico de plagas y la conservación del agua y del suelo. (Altieri, M. 2000, pp. 16-17)

Según Altieri (2000), la agroecología enfatiza un enfoque de ingeniería ecológica que consiste en ensamblar los componentes del agroecosistema (cultivos, animales, árboles, suelos, etc.), de manera que las interacciones

temporales y espaciales entre estos componentes se traduzcan en rendimientos derivados de fuentes internas, reciclaje de nutrientes y materia orgánica, y de relaciones tróficas entre plantas, insectos, patógenos, etc., que resalten sinergias tales como los mecanismos de control biológico. Tres tipos de interacciones suelen explotarse. (pp. 16-17).

Tabla 1. Integración y sinergias en agroecosistemas

1. Niveles de integración y diversificación en agroecosistemas

Mezcla de cultivos anuales (policultivos y rotaciones).
Incorporación de árboles frutales o forestales (sistemas agroforestales).
Incorporación de animales (ganado mixto, mezclas cultivo-ganado, etc.).
Integración de piscicultura (estanques de peces, etc.).
Incorporación de vegetación de apoyo (abono verde, *mulch*, plantas medicinales, etc.)
Incorporación de diversidad genética (multilíneas, mezclas de variedades o razas, etc.).

2. Complementariedades en agroecosistemas

Exploración por raíces de diferentes profundidades en el perfil del suelo
Utilización diferencial de nutrientes y humedad
Utilización diferencial de intensidades de luz y humedad del aire
Adaptabilidad diferencial a heterogeneidad edáfica y microclimática
Susceptibilidad o tolerancia diferencial a plagas, enfermedades y malezas

3. Sinergias en agroecosistemas

Creación de microclimas favorables o desfavorables
Producción de sustancias químicas para estimular componentes deseados y suprimir componentes indeseables (sustancias alelo químicas, repelentes, etc.)
Producción y movilización de nutrientes (micorrizas, fijación de nitrógeno, etc.)
Producción de biomasa para alimento, abono verde o *mulch*
Raíces profundas que recuperan y reciclan nutrientes
Provisión de cobertura de suelo para conservación de suelo y agua
Promoción de insectos benéficos y antagonistas mediante adición de diversidad y materia orgánica.
Promoción de biología del suelo por adición de materia orgánica y excreciones radiculares.

Fuente: Altieri, M. Nicholls, C. 2000. Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable. 1ª edición. p.17.

2.4.3.1 Interacciones temporales a nivel de sistemas de cultivo

Las rotaciones establecen secuencias temporales asegura Altieri (2000), en las que se obtienen aportes de nitrógeno al rotarse los cultivos de cereales con las leguminosas, o se regulan los insectos, malezas y enfermedades al romper los cultivos en secuencia sus ciclos de vida.

Mediante rotaciones bien diseñadas se pueden incrementar los rendimientos y reducir además los requerimientos de energía, al reducir la necesidad de fertilizantes. Por ejemplo, la incorporación de alfalfa en una rotación con maíz puede reducir los aportes de energía en 39%. Muchas rotaciones no requieren mayores modificaciones de los patrones de producción existentes. (pp. 17-18).

2.4.3.2 Interacciones espaciales a nivel de sistemas de cultivo

Como Altieri (2000) señaló, los incrementos de rendimientos se derivan de ciertos cambios en los diseños y ordenamientos espaciales y temporales de los sistemas de cultivo, como es el caso de los policultivos universalmente utilizados por los campesinos. Al cultivar varias especies simultáneamente, se obtiene una serie de objetivos de manejo, sin que se requiera mayor subsidio o complementación.

Los cultivos intercalados reducen malezas, plagas y enfermedades, mejoran la calidad del suelo y hacen más eficiente el uso del agua y nutrientes, incrementan la productividad de la tierra y reducen la variabilidad de rendimientos. (p. 18).

Tabla 2. Ejemplos de policultivos con mayores rendimientos que los monocultivos.

Policultivo	Incremento de rendimientos
Maíz seguido de caupi	70%
Sorgo seguido de caupi	80%
Maíz/arroz	33%
Maíz/yuca	15%
Yuca/arroz	35%
Maíz/arroz/yuca	62%
Maíz/frijol	38%
Sorgo/frijol	55%
Maíz/soya	22%

Fuente: Altieri, M. Nicholls, C. 2000. Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable. 1ª edición. p.18.

Tabla 3. Variabilidad (coeficiente de variabilidad) de rendimientos registrada en policultivos y monocultivos.

	Monocultivo	Policultivo
Yuca/frijol	33.0	27.5
Yuca/maíz	28.8	18.1
Yuca/batata	23.4	13.4
Yuca/maíz/frijol	25.0	15.0
Maíz/frijol	23.6	22.9
Sorgo/guandul	47.0	39.0

Fuente: Altieri, M. Nicholls, C. 2000. Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable. 1ª edición. p.18.

2.4.3.3 Interacciones a nivel del predio

Altieri (2000) descubrió que el comportamiento de un predio está determinado por el nivel de interacciones entre sus diversos componentes bióticos y abióticos. Las interacciones que mueven el sistema son aquellas en que ciertos productos o resultados de un componente se usan en la producción de otros (por ejemplo, malezas utilizadas como alimento de ganado, estiércol usado como fertilizante en cultivos, rastrojo de cultivos utilizados como mulch y mezclas de estiércol y paja para la composta). La

intensidad y beneficio derivados de estas interacciones dependen de lo bien organizados e integrados que estén los diversos componentes, y de un manejo que permita la recirculación de recursos a nivel del predio. Esto indica que las interacciones complementarias entre los diversos componentes bióticos pueden ser utilizadas para inducir efectos positivos y directos en el control biológico de plagas específicas de cultivos, en la regeneración y aumento de la fertilidad del suelo y su conservación. La explotación de estas interacciones o sinergias en situaciones reales, involucra el diseño y manejo del agroecosistema y requiere del entendimiento de las numerosas relaciones entre suelos, microorganismos, plantas, insectos herbívoros y enemigos naturales. (p. 19).

En agroecosistemas modernos, asegura Altieri (2000) que la evidencia experimental sugiere que la biodiversidad puede ser utilizada para mejorar el manejo de plagas.

Algunos estudios han demostrado que es posible estabilizar las poblaciones de insectos en los agroecosistemas mediante el diseño y la construcción de arquitecturas vegetales que mantengan las poblaciones de enemigos naturales o que posean efectos disuasivos directos sobre los herbívoros plaga. Al reemplazar los sistemas simples por sistemas diversos o agregar diversidad a los sistemas existentes, es posible ejercer cambios en la diversidad del hábitat que favorecen la abundancia de los enemigos naturales y su efectividad al:

- Proveer huéspedes/presas alternativas en momentos de escasez de la plaga.
- Proveer alimentación alternativa (polen y néctar) para los parasitoides y depredadores adultos.
- Mantener poblaciones aceptables de la plaga por períodos extendidos a manera de asegurar la sobrevivencia continua de los insectos benéficos. (p. 19).

Conforme a la aseveración de Altieri (2000) la restauración de la diversidad agrícola en el tiempo y en el espacio se puede lograr mediante el uso de rotaciones de cultivos, cultivos de cobertura, cultivos intercalados, mezclas de cultivo/ganado, etc.

Se dispone de diferentes opciones para diversificar los sistemas de cultivo, dependiendo de si los sistemas de monocultivos a ser modificados están basados en cultivos anuales o perennes. La diversificación puede tomar también lugar fuera de la finca, por ejemplo, en los bordes de los cultivos con barreras cortavientos, cinturones de protección y cercos vivos, los cuales pueden mejorar el hábitat para la vida silvestre y para los insectos benéficos, proveer fuentes de madera, materia orgánica, recursos para abejas polinizadoras y además, modificar la velocidad del viento y el microclima. (pp. 19-20).

Basándose en las teorías ecológicas y agronómicas actuales, Altieri (2000) asegura que se pueden esperar potenciales bajos de plagas en los agroecosistemas que exhiban las siguientes características:

- Alta diversidad a través de mezclas de plantas en el tiempo y en el espacio.
- Discontinuidad del monocultivo en el tiempo mediante rotaciones, uso de variedades de maduración temprana, uso de periodos sin cultivo o periodos preferenciales sin hospederos, etc.
- Campos pequeños y esparcidos en un mosaico estructural de cultivos adyacentes y tierra no cultivada que proporciona refugio y alimentación alternativos para los enemigos naturales. Las plagas también pueden proliferar en estos ambientes, dependiendo de la composición de especies de plantas. Sin embargo, la presencia de bajos niveles poblacionales de plagas y huéspedes alternativos puede ser necesaria para mantener a los enemigos naturales del área.
- Fincas con un componente de cultivo dominante perenne. Los huertos de frutales son considerados ecosistemas semipermanentes y más

estables que los sistemas de cultivos anuales. Los huertos frutales sufren menos alteraciones y se caracterizan por una mayor diversidad estructural, especialmente si se estimula una diversidad floral en el suelo basal.

- Altas densidades de cultivo o presencia de niveles tolerables de malezas dentro o fuera del cultivo.
- Alta diversidad genética como resultado del uso de mezclas varietales o de varias líneas del mismo cultivo.

Altieri (2000) se dio cuenta de que estas generalizaciones pueden servir en la planificación de estrategias del manejo de la vegetación en los agroecosistemas; sin embargo, ellas deben considerar las variaciones locales del clima, geografía, cultivos, vegetación, complejos de plagas, etc., las cuales podrían aumentar o disminuir el potencial para el desarrollo de las plagas bajo algunas condiciones de manejo de la vegetación. (p. 20).

La selección de la o las especies de plantas puede ser también crítica. Altieri (2000) indica que se necesitan estudios sistemáticos sobre la «calidad» de la diversificación vegetal en relación a la abundancia y eficiencia de los enemigos naturales. Lo que parece importar es la diversidad «funcional» y no la diversidad *per se*. Los estudios mecanísticos para determinar los elementos clave de las mezclas de plantas que alteran la invasión de plagas y que favorecen la colonización y el crecimiento poblacional de los enemigos naturales permitirá la planificación más precisa de esquemas de cultivos estables y aumentará las posibilidades de efectos benéficos más allá de los niveles actuales. (p. 21).

2.4.4 Agricultura sustentable

A nivel mundial, está emergiendo un consenso en cuanto a la necesidad de nuevas estrategias de desarrollo agrícola para asegurar una producción estable de alimentos y que sea acorde con la calidad ambiental. Entre otros, los objetivos que se persiguen

son: la seguridad alimentaria, erradicar la pobreza, conservar y proteger el ambiente y los recursos naturales.

Aunque la agricultura es una actividad basada en recursos renovables y algunos no renovables (petróleo), al implicar la artificialización de los ecosistemas, esta se asocia al agotamiento de algunos recursos. La reducción de la fertilidad del suelo, la erosión, la contaminación de aguas, la pérdida de recursos genéticos, etc., son manifestaciones claras de las externalidades de la agricultura. Además de implicar costos ambientales, estas externalidades, también implican costos económicos. En la medida que la degradación es más aguda, los costos de conservación son mayores. Entonces uno de los desafíos importantes es el de analizar estos costos ambientales como parte del análisis económico que se realiza rutinariamente en actividades agrícolas. La contabilidad ambiental que incluye por ejemplo los costos de erosión, la contaminación por plaguicidas, etc., debiera ser un aspecto crucial del análisis comparativo de diferentes tipos de agroecosistemas. (Altieri, M. 2000. p. 21).

Manifiesta Altieri (2000) que existen muchas definiciones de agricultura sustentable. Sin embargo ciertos objetivos son comunes a la mayoría de las definiciones (pp. 21-22):

- Producción estable y eficiente de recursos productivos.
- Seguridad y autosuficiencia alimentaria.
- Uso de prácticas agroecológicas o tradicionales de manejo.
- Preservación de la cultura local y de la pequeña propiedad.
- Asistencia de los más pobres a través de un proceso de autogestión.
- Un alto nivel de participación de la comunidad en decidir la dirección de su propio desarrollo agrícola.
- Conservación y regeneración de los recursos naturales.



Figura 2. Altieri, M. 2000. El rol de la agroecología en la satisfacción de los objetivos múltiples de la agricultura sustentable. p. 22.

Es claro que no será posible lograr simultáneamente todos estos objetivos en todos los proyectos de desarrollo rural.

Existen intercambios (*trade-offs*) entre los diferentes objetivos, ya que no es fácil obtener a la vez alta producción, estabilidad y equidad. Además, los sistemas agrícolas no existen aislados. Los agroecosistemas locales pueden ser afectados por cambios en los mercados nacionales e internacionales. A su vez, cambios climáticos globales pueden afectar a los agroecosistemas locales a través de sequías e inundaciones. Sin embargo, los problemas productivos de cada agroecosistema son altamente específicos del sitio y requieren de soluciones específicas. El desafío es mantener una flexibilidad suficiente que permita la adaptación a los cambios ambientales y socioeconómicos impuestos desde afuera. (Altieri, M. 2000, p. 21).

Altieri (2000) comenta que los elementos básicos de un agroecosistema sustentable son la conservación de los recursos renovables, la adaptación del

cultivo al medio ambiente y el mantenimiento de niveles moderados, pero sustentables de productividad. Para enfatizar la sustentabilidad ecológica de largo plazo en lugar de la productividad de corto plazo, el sistema de producción debe (p. 23):

- Reducir el uso de energía y recursos y regular la inversión total de energía para obtener una alta relación de producción/inversión.
- Reducir las pérdidas de nutrientes mediante la contención efectiva de la lixiviación, escurrimiento, erosión y mejorar el reciclado de nutrientes, mediante la utilización de leguminosas, abonos orgánicos, composta y otros mecanismos efectivos de reciclado.
- Estimular la producción local de cultivos adaptados al conjunto natural y socioeconómico.
- Sustentar una producción neta deseada mediante la preservación de los recursos naturales, esto es, mediante la minimización de la degradación del suelo.
- Reducir los costos y aumentar la eficiencia y viabilidad económica de las fincas de pequeño y mediano tamaño, promoviendo así un sistema agrícola diverso y flexible.

Desde el punto de vista de manejo, los componentes básicos de un agroecosistema sustentable Altieri (2000) incluye:

- Cubierta vegetal como medida efectiva de conservación del suelo y el agua, mediante el uso de prácticas de labranza cero, cultivos con *mulches*, uso de cultivos de cobertura, etc.
- Suplementación regular de materia orgánica mediante la incorporación continua de abono orgánico y composta y promoción de la actividad biótica del suelo.
- Mecanismos de reciclado de nutrientes mediante el uso de rotaciones de cultivos, sistemas de mezclas cultivos/ganado, sistemas agroforestales y de intercultivos basados en leguminosas, etc.

- Regulación de plagas asegurada mediante la actividad estimulada de los agentes de control biológico, alcanzada mediante la manipulación de la biodiversidad y por la introducción y conservación de los enemigos naturales. (p. 23).

2.4.5 Indicadores de sustentabilidad

Según Altieri (2000) hay una necesidad urgente de desarrollar un conjunto de indicadores de comportamiento (performance) socioeconómico y agroecológico para juzgar el éxito de un proyecto, su durabilidad, adaptabilidad, estabilidad, equidad, etc.

Estos indicadores de performance deben demostrar una capacidad de evaluación interdisciplinaria. Un método de análisis y desarrollo tecnológico no sólo se debe concentrar en la productividad, sino también en otros indicadores del comportamiento del agroecosistema, tales como la estabilidad, la sustentabilidad, la equidad y la relación entre éstos. Estos indicadores se definen a continuación (pp. 23-26):

2.4.5.1 Sustentabilidad

Es la medida de la habilidad de un agroecosistema para mantener la producción a través del tiempo, en la presencia de repetidas restricciones ecológicas y presiones socioeconómicas. La productividad de los sistemas agrícolas no puede ser aumentada indefinidamente.

Los límites fisiológicos del cultivo, la capacidad de carga del hábitat y los costos externos implícitos en los esfuerzos para mejorar la producción imponen un límite a la productividad potencial.

Este punto constituye el «equilibrio de manejo» por lo cual el agroecosistema se considera en equilibrio con los factores ambientales y de manejo del hábitat y

produce un rendimiento sostenido. Las características de este manejo balanceado varían con diferentes cultivos, áreas geográficas y entradas de energía y, por lo tanto, son altamente «específicos del lugar».

2.4.5.2 Equidad

Es la constancia de la producción bajo un grupo de condiciones ambientales, económicas y de manejo. Algunas de las presiones ecológicas constituyen serias restricciones, en el sentido de que el agricultor se encuentra virtualmente impedido. Algunas de las presiones ecológicas constituyen serias restricciones, en el sentido de que el agricultor se encuentra virtualmente impedido de modificarla. En otros casos, el agricultor puede mejorar la estabilidad biológica del sistema, seleccionando cultivos más adaptados o desarrollando métodos de cultivos que permitan aumentar los rendimientos. La tierra puede ser regada, provista de cobertura, abonada, o los cultivos pueden ser intercalados o rotados para mejorar la elasticidad del sistema. El agricultor puede complementar su propio trabajo utilizando animales o máquinas, o empleando fuerza de trabajo de personas. De esta manera, la naturaleza exacta de la respuesta no depende sólo del ambiente, sino también de otros factores de la sociedad. Por esta razón, el concepto de estabilidad debe ser expandido para abarcar consideraciones de tipo socioeconómico y de manejo.

2.4.5.3 Estabilidad

Supone medir el grado de uniformidad con que son distribuidos los productos del agroecosistema entre los productores y consumidores locales. La equidad es, sin embargo, mucho más que ingresos adecuados, buena nutrición o tiempo suficiente para el esparcimiento. Muchos de los aspectos de la equidad no son fácilmente definibles ni medibles en términos científicos. Para algunos, la equidad se alcanza cuando un agroecosistema satisface demandas razonables de alimento sin imponer a la sociedad aumentos en los costos sociales de la producción. Para otros, la

equidad se logra cuando la distribución de oportunidades o ingresos dentro de una comunidad mejora realmente.

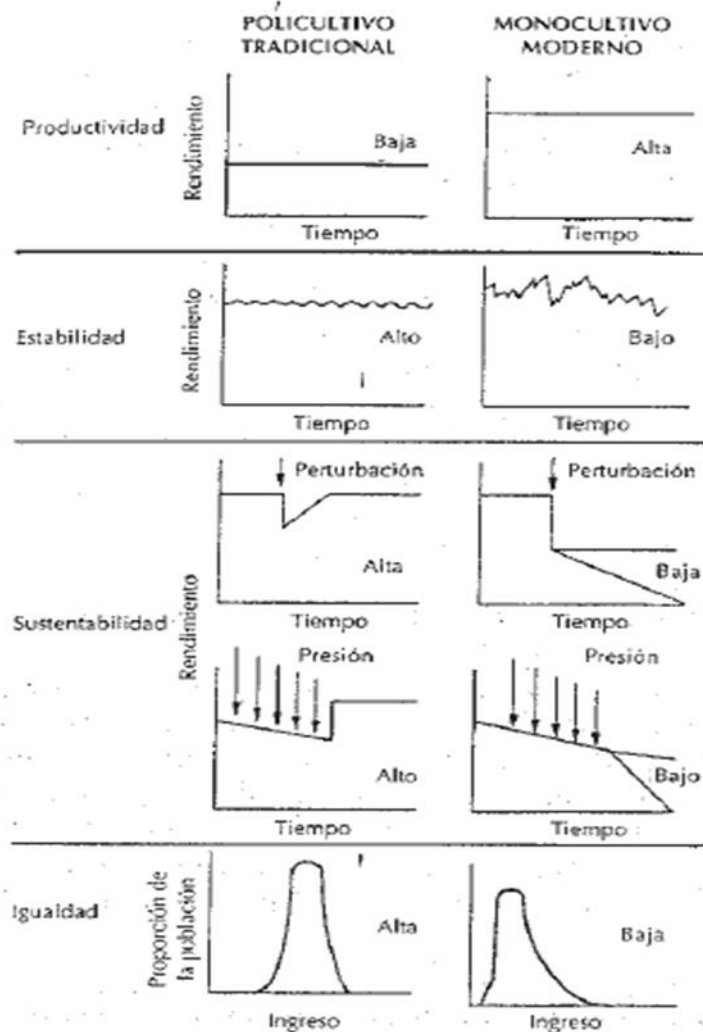


Figura 3. Conway, 1985. Propiedades de sistemas y agroecosistemas e índices de comportamiento. p. 25.

2.4.5.4 Productividad

Es la medida de la cantidad de producción por unidad de superficie, labor o insumo utilizado. Un aspecto importante, muchas veces ignorado al definir la producción de la pequeña agricultura, es que la mayoría de los agricultores otorgan mayor valor a reducir los riesgos que a elevar la producción al máximo. Por lo general, los pequeños agricultores están más interesados en optimizar la producción de los recursos o factores del predio que les son escasos o

insuficientes, que en incrementar la productividad total de la tierra o del trabajo. Por otro lado, los agricultores parecen elegir tecnologías de producción sobre la base de decisiones que toman en cuenta la totalidad del sistema agrícola y no un cultivo en particular.

El rendimiento por área puede ser un indicador de la producción y su constancia de la producción, pero la productividad también puede ser medida por unidad de labor o trabajo, por unidad de inversión de dinero, en relación con necesidades o en una forma de coeficientes energéticos. Un sistema agrícola comercial suele mostrar razones de egreso/ingreso calórico de 1-3, mientras que los sistemas agrícolas tradicionales exhiben razones de 3-15.

Tabla. 4 Eficiencia energética de varios sistemas de producción de maíz

Eficiencia energética de varios sistemas de producción de maíz (en 10³ Kcal/ha/año).					
	Sistema Manual	Tracción Animal	Convencional/ Mecanizado	Orgánico	Rotación con soya-trigo-alfalfa
Entrada (Input)					
Total	228	665	2,285	—	—
Salida total	6,962	3,352	7,636	—	—
Razón	30.5	5.0	3.3	6.7	8.3
Energética (Salida/input)					

Fuente: Conway, 1985. p. 27.

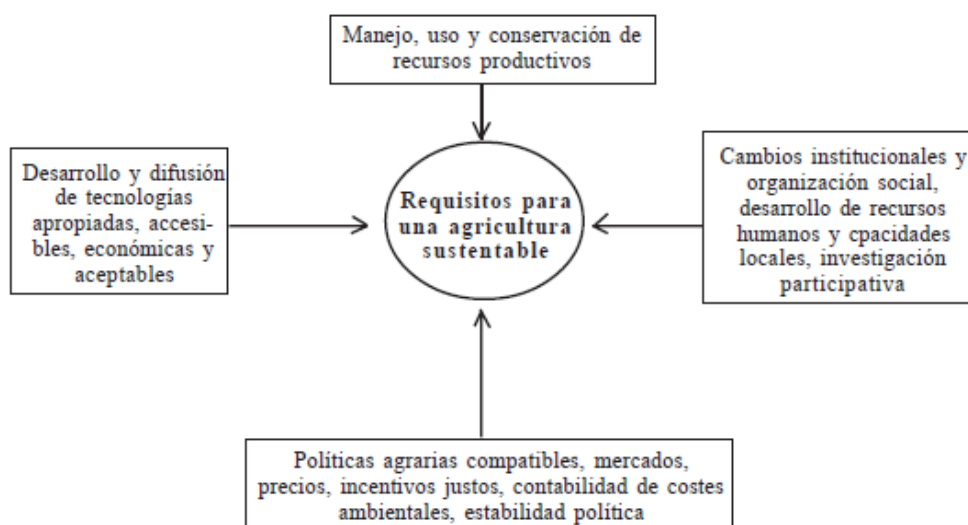


Figura 4. Conway, 1985. Requisitos de una agricultura sustentable. p. 30.

Por versiones de Altieri (2000) se dice que en la medida que se definan los umbrales de empobrecimiento social y ecológico de un sistema:

Se podrá determinar un modelo de desarrollo que minimice la degradación de la base ecológica que mantiene la calidad de vida humana y la función de los ecosistemas como proveedores de servicios y de alimentos. Para lograr esto, los procesos de transformación biológica, desarrollo tecnológico y cambio institucional tienen que realizarse en armonía, de manera que el desarrollo sustentable no empobrezca a un grupo mientras enriquece a otro, y no destruya la base ecológica que sostiene la productividad y la biodiversidad. (p. 28).

2.4.6 La agroecología y su aplicación al desarrollo rural

Según Altieri (2000) en tanto el desarrollo agrícola implica inevitablemente un cierto grado de transformación física de los paisajes y de artificialización de los ecosistemas:

Es esencial concebir estrategias que enfatizen métodos y procedimientos para lograr un desarrollo ecológicamente sustentable. La agroecología

puede servir como paradigma directivo ya que define, clasifica y estudia los sistemas agrícolas desde una perspectiva ecológica y socioeconómica. Además de proponer una metodología para diagnosticar la «salud» de los sistemas agrícolas, la agroecología define los principios ecológicos necesarios para desarrollar sistemas de producción sustentables dentro de marcos socioeconómicos. En el pasado, la falta de una comprensión integral contribuyó a la crisis ecológica y socioeconómica actual que afecta a la agricultura moderna. Una estrategia agroecológica puede guiar el desarrollo agrícola sustentable para lograr los siguientes objetivos de largo plazo:

- Mantener los recursos naturales y la producción agrícola;
- Minimizar los impactos en el medio ambiente;
- Adecuar las ganancias económicas (viabilidad y eficiencia);
- Satisfacer las necesidades humanas y de ingresos;
- Responder a las necesidades sociales de las familias y comunidades rurales (salud pública, educación, etc.). (p. 29).

Altieri (2000) describe los principios agroecológicos para el manejo sustentable de agroecosistemas:

- Diversificación vegetal y animal a nivel de especies o genética en tiempo y en espacio.
- Reciclaje de nutrientes y materia orgánica, optimización de la disponibilidad de nutrientes y balances del flujo de nutrientes.
- Provisión de condiciones edáficas óptimas para crecimiento de cultivos manejando materia orgánica y estimulando la biología del suelo.
- Minimización de pérdidas de suelo y agua manteniendo la cobertura del suelo, controlando la erosión y manejando el microclima.
- Minimización de pérdidas por insectos, patógenos y malezas mediante medidas preventivas y estímulo de fauna benéfica, antagonistas, alelopatía, etc.

- Explotación de sinergias que emergen de interacciones planta-planta, plantas y animales y animales-animales. (p.29).

La agroecología ha surgido como un enfoque nuevo al desarrollo agrícola más sensible a las complejidades de las agriculturas locales, al ampliar los objetivos y criterios agrícolas para abarcar propiedades de sustentabilidad, seguridad alimentaria, estabilidad biológica, conservación de los recursos y equidad junto con el objetivo de una mayor producción. El objetivo es promover tecnologías de producción estable y de alta adaptabilidad ambiental. (Altieri, M. 2000, p. 29).

Debido a lo novedoso de su modo de ver la cuestión del desarrollo agrícola campesino, la agroecología ha influenciado fuertemente la investigación agrícola y el trabajo de extensión de muchas ONG latinoamericanas. Existen hoy en América Latina una serie de programas de asistencia a los campesinos, destinados temporalmente a solucionar su problema de subsistencia y de autosuficiencia alimentaria. El enfoque general consiste en mejorar cuidadosamente los sistemas campesinos existentes con elementos apropiados de la etnociencia y de la ciencia agrícola moderna; los programas tienen una orientación ecológica y se basan en tecnologías que conservan recursos y sustentan la productividad. (Altieri, M. 2000, pp. 29-30).

Los diversos programas de asistencia campesina van desde programas piloto o experimentales que se aplican a unas pocas familias, hasta programas de acción con repercusión regional. El objetivo principal consiste en permitir que las comunidades se ayuden a sí mismas para lograr un mejoramiento colectivo de la vida rural a nivel local. Las organizaciones promotoras constituyen grupos no gubernamentales, que operan con fondos suministrados por fundaciones extranjeras, al margen de las universidades o ministerios de agricultura. Estos grupos, que desde el ámbito privado buscan una proyección social, van ocupando los vacíos que deja el Estado como agente central en la promoción del desarrollo.

Para lograrlo, el proceso tecnológico se complementa a través de programas de educación popular que tienden a preservar y fortalecer la lógica productiva del campesino al mismo tiempo que apoyan a los campesinos en el proceso de adaptación tecnológica, enlace con los mercados y organización social. (Altieri, M. 2000, p. 30).

2.4.7 Definiendo una estrategia de manejo de los recursos naturales (MRN) para agricultores pobres.

2.4.7.1 Los retos del manejo de recursos naturales en el contexto de la agricultura campesina.

Según Altieri (2000) existe un consenso general respecto al hecho de que la Revolución Verde fue una estrategia importante para elevar la producción de los cultivos de granos.

También se sabe que en las tierras de mayor potencial se observa una declinación en el rendimiento en sistemas intensivos de cultivo de arroz y trigo en la India y en el monocultivo de arroz en Filipinas, proceso ligado al efecto acumulativo de la degradación ambiental, causada en parte por el uso de tecnologías de alto insumo. Las nuevas propuestas para elevar la productividad en áreas de alto potencial tendrán que desviarse de la Revolución Verde en varios sentidos, dando énfasis a tecnologías que buscan la conservación de los recursos (p. ej. la incorporación de leguminosas en rotaciones), a manera de mejorar la sustentabilidad de los agroecosistemas. Las innovaciones biotecnológicas bien diseñadas podrían proveer algunas variedades en la medida que se adapten a las restricciones que enfrentan los agricultores pobres (resistencia a sequías, acidificación del suelo, etc.). Dichas tecnologías, de ser apropiadas, podrían ser integradas a una estrategia de manejo de recursos naturales (MRN), que enfatiza prioritariamente el manejo medioambiental más que la manipulación genética. Un reto aún mayor para los investigadores, es el

reconocimiento de que los agricultores de bajos recursos se beneficiaron muy poco del proceso de desarrollo y de transferencia tecnológica de la Revolución Verde. Muchos analistas de la Revolución Verde han señalado que las nuevas tecnologías no han sido neutrales en cuanto a escala. Los agricultores de mayor y mejor dotación de tierras fueron los más beneficiados, mientras que los de menores recursos a menudo perdieron, y las desigualdades en los ingresos se acentuaron. No solamente se promovieron tecnologías inapropiadas para los agricultores pobres, sino que los campesinos fueron excluidos del acceso al crédito, a la información, al soporte técnico y a otros servicios que pudieron haberlos ayudado para un buen uso y adaptación de las nuevas innovaciones. Aun cuando estudios posteriores demostraron que el despliegue de variedades de alto rendimiento se dio entre los pequeños agricultores que tenían acceso a irrigación y al subsidio de agroquímicos en áreas de la Revolución Verde, las desigualdades se mantuvieron. En muchas zonas agrícolas, la Revolución Verde propició la intensificación de las diferencias sociales y de la concentración de la riqueza. El reto histórico de la ciencia agrícola moderna es, por lo tanto, reconcentrar sus esfuerzos en los campesinos y en ecosistemas marginales y asumir su responsabilidad por la prosperidad de la agricultura campesina. El sector privado y las instituciones de investigación avanzadas no tienen mayor interés en favorecer a tales grupos. (pp. 99-100).

A fin de beneficiar directamente a los pobres, Altieri (2000) mencionó que debe ponerse en práctica una propuesta de manejo de recursos naturales que abarque las más diversas y heterogéneas condiciones de vida de los pequeños propietarios y que sea ambientalmente sustentable y basada en el uso de los recursos locales y nativos.

Se debe dar énfasis al mejoramiento integral de los sistemas agrícolas a nivel de cuenca más que a cultivos específicos. La generación de tecnología debe adecuarse a la demanda, lo cual implica que las

prioridades de investigación deben estar basadas en las necesidades socioeconómicas y ambientales y la situación de los agricultores de pocos recursos. La urgente necesidad de atacar la pobreza rural y de conservar y regenerar los deteriorados recursos de la pequeña propiedad, obliga a una búsqueda activa de nuevos tipos de investigación y de estrategias para el manejo de los recursos agrícolas. Por mucho tiempo las ONG han sostenido que una estrategia de desarrollo agrícola sustentable ambientalmente debe estar basada en principios agroecológicos y en propuestas más participativas en el desarrollo tecnológico y en la extensión. Poner atención especial a la relación existente entre la agricultura y el manejo de los recursos naturales, será clave para la solución de los problemas de pobreza, inseguridad alimentaria y degradación ambiental. (p. 100).

2.4.7.2 Definiendo la población objetivo – clave de una estrategia MRN pro – agricultores pobres.

A pesar de que las estadísticas respecto al número y ubicación de los agricultores de bajos recursos varían considerablemente, Altieri (2000) estimó que cerca de 1.9 a 2.2 mil millones de personas aún no son directa o indirectamente alcanzadas por las tecnologías agrícolas modernas.

Las proyecciones en América Latina indican que la población rural se mantendrá estable en alrededor de 125 millones hasta el año 2000, pero más del 61% de esta población es pobre y probablemente crezca. Las proyecciones para África son todavía más dramáticas. La mayoría de los pobres del campo (cerca de 370 millones) viven en áreas de escasos recursos, altamente heterogéneas y propensas a riesgos. Sus sistemas de producción son de pequeña escala, complejos y diversos. Los más pobres generalmente se encuentran ubicados en zonas áridas o semiáridas y pendientes, ecológicamente vulnerables. Estas áreas están muy alejadas de los servicios urbanos y de las carreteras. Por lo general su productividad

por cultivo es muy baja, aunque la productividad total a nivel de finca puede ser más significativa. Estos agricultores pobres y sus sistemas complejos enfrentan retos especiales de investigación y demandan tecnologías apropiadas. Características propias de los agricultores pobres: escaso acceso a tierras o propiedades muy pequeñas, muy poco o ningún capital, pocas oportunidades de trabajo fuera del campo, estrategias de generación de ingresos diversas y complejas, sistemas de manejo complejos y diversos en ambientes frágiles. Limitantes a que se ven expuestos los pequeños agricultores pobres: ambientes heterogéneos y erráticos, acceso limitado a mercados, ausencia de institucionalidad, ausencia de servicios públicos, poco acceso a la tierra y otros recursos, tecnologías inadecuadas. (pp. 101-102).

2.4.7.3 La agroecología como base científica fundamental de una estrategia de MRN.

Altieri (2000) menciona que durante años, muchas ONG en el mundo en desarrollo han venido promoviendo propuestas de desarrollo rural con base en el manejo agroecológico de los recursos naturales.

La agroecología proporciona un esquema para entender la naturaleza de los sistemas agrícolas y los principios que explican su funcionamiento. Es la ciencia que provee los principios ecológicos para el diseño y la conducción de sistemas agrícolas sustentables y de conservación de recursos, ofreciendo diversas opciones para un desarrollo de tecnologías “amigables” para el agricultor. En primer término, la agroecología descansa sobre los conocimientos tradicionales de manejo de recursos y en tecnologías modernas seleccionadas que facilitan el manejo de la diversidad, la incorporación de principios y recursos biológicos en los sistemas de cultivo y la intensificación de la producción agrícola. En segundo lugar, ofrece la única forma práctica de restaurar tierras agrícolas degradadas por la práctica de la agronomía convencional. En tercer

término, provee a los pequeños propietarios con formas ambientalmente sanas para intensificar la producción en áreas marginales. Finalmente, tiene la capacidad de revertir aquellos sesgos anti campesinos que enfatizan la compra de insumos externos en oposición a lo que los pequeños agricultores ya poseen como ventajas, como por ejemplo sus bajos costos de mano de obra. Los conceptos ecológicos son usados para favorecer los procesos naturales y las interacciones biológicas que optimizan la sinergia de modo tal que la agrobiodiversidad sea capaz de subsidiar por sí misma la fertilidad de suelos, la protección de los cultivos y la productividad. Muchos procesos ecológicos se pueden optimizar a partir de la combinación de cultivos, animales, árboles, el suelo y otros factores mediante esquemas de diversificación espacial y temporal. Estos procesos son cruciales para condicionar la sustentabilidad de los sistemas agrícolas. (p. 103).

La agroecología aprovecha los procesos naturales y las interacciones en beneficio de los cultivos con miras a reducir el uso de insumos externos y de mejorar la eficiencia de los sistemas de cultivo. Las tecnologías utilizadas tienden a incrementar la biodiversidad funcional de los agroecosistemas así como la conservación de los recursos existentes. Las tecnologías promovidas son multifuncionales en tanto su adopción implica, por lo general, cambios favorables simultáneos en varios componentes del agroecosistema. (Altieri, M. 2000, p. 103).

Procesos para optimizar en el agroecosistema: acumulación de materia orgánica y reciclaje de nutrientes, actividad biológica del suelo, mecanismos de control natural (eliminación de enfermedades, control biológico de insectos, interferencia de malezas), conservación y regeneración de los recursos (suelo, agua, germoplasma, etc.), incremento general de la agrobiodiversidad. Tecnologías de propósito múltiple: cultivos de cobertura y abonos verdes, policultivos, rotación de cultivos, abono orgánico del suelo, agroforestería (incluyendo la forestería social), sistemas integrados de cultivos y ganadería (incluyendo la acuicultura). (Altieri, M. 2000, p. 103).

Altieri (2000) identificó los principios ecológicos claves para el MRN en agricultura (pp. 104-105):

- La unidad ecológica mayor del espacio paisajístico es el ecosistema. Contiene componentes tanto bióticos como abióticos que a través de sus interacciones median los ciclos de nutrientes y el flujo de energía.
- Para permitir estos ciclos y flujos, en el ecosistema se dan una cantidad de relaciones entre sus componentes (suelo, agua, nutrientes, productores, consumidores y descomponedores).
- La función del ecosistema está relacionada con el flujo de energía y los ciclos de la materia a través de los componentes estructurales del ecosistema. Los ecosistemas tienden a la madurez. Así, pasan de un estado menos complejo a otro más complejo. A este cambio direccional se le conoce con el nombre de sucesión.
- Al ser explotado un ecosistema manejado inadecuadamente, su madurez y biodiversidad declinan y sus recursos se ven degradados.
- Para lograr la sustentabilidad, agricultores e investigadores deberían esforzarse para aplicar conceptos ecológicos al diseño y manejo de sistemas agrícolas.
- El flujo de energía podría optimizarse de modo que dependa menos de recursos no renovables y se obtenga un mejor balance entre la energía utilizada para mantener los procesos internos del sistema y la que se requiere para la exportación de productos cosechados.
- Los mecanismos de regulación de poblaciones deben depender más de los niveles ecosistémicos de resistencia a las plagas, haciendo uso de una batería de mecanismos que van desde la promoción de la resistencia genética horizontal y el incremento de la diversidad del hábitat, hasta asegurar la presencia diversa y abundante de enemigos naturales y antagonistas.
- En la medida que el uso de insumos externos para el control de los procesos del agroecosistema se reduce, los sistemas que dependen de

mecanismos artificiales evolucionan a sistemas diseñados para optimizar el uso de los procesos naturales del ecosistema y de los recursos locales.

- Un sistema agroecológico que incorpora las cualidades de resiliencia, estabilidad, productividad y balance de un ecosistema natural, podrá asegurar un equilibrio dinámico necesario que permita establecer las bases ecológicas de la sustentabilidad agrícola.

2.4.7.4 Desarrollo de la capacidad de autogestión y autonomía de las comunidades rurales.

Menciona Altieri (2000) en vista de que las comunidades rurales son afectadas por una multitud de actores y que los proyectos de MRN tienen una vida finita, es muy importante que los procesos desarrollados por las nuevas estrategias de MRN acrecienten la habilidad de las comunidades rurales para la innovación, para responder a nuevos retos y para influir en las políticas que las afectan. Esta es otra de las razones para incorporar a miembros de las comunidades rurales en los procesos de investigación.

Los beneficios obtenidos de proyectos de investigación y desarrollo de MRN incluyen no sólo el producto final, nuevas estrategias y tecnologías para el manejo sustentable de los recursos naturales, sino también los procesos utilizados para llegar a éste. Por medio del uso de metodologías de desarrollo de la capacidad de autogestión, los miembros de las comunidades rurales, inclusive de grupos de mujeres e indígenas, aprenden no sólo sobre los instrumentos técnicos para el manejo sustentable de los recursos naturales, sino que además aprenden a lograr el reconocimiento y el poder político necesario para asegurar resultados duraderos. Este proceso hace uso de una metodología en la que participa la población rural para definir los temas relevantes de investigación.

En este proceso, agricultores, ganaderos, pescadores, etc., determinan los objetivos y el diseño de los temas de investigación e incluso se ven

involucrados en la evaluación de proyectos. Esto puede realizarse usando fórmulas tales como entrenamientos “de campesino a campesino”, investigaciones lideradas por agricultores y difusión de tecnologías multifuncionales, en lugar de transferir una sola tecnología desde el laboratorio hacia el campo. La habilidad de las comunidades para innovar y responder a los nuevos retos sería así engrandecida y aseguraría una continuidad más allá del tiempo límite característico de los proyectos. (p. 109).

2.4.7.5 Autosuficiencia

Antes de esperar a que los pobres de las zonas rurales ubicados en las áreas marginales sean parte de y compitan con poderosas y fluctuantes fuerzas globales, Altieri (2000) dice que “es importante que ellos logren un nivel mínimo de autosuficiencia. Esto los salvaría de hundirse a niveles que amenacen su seguridad alimentaria. Por tanto, los tipos de tecnología a desarrollar debieran tomar en cuenta como prerrequisito, el enfatizar en el auto sostenimiento y la independencia de los insumos externos”. (p. 110).

2.4.8 Granja integral agroecológica

2.4.8.1 Principios Técnicos

El MAG (2008) en su Programa de Fomento de la Producción Agropecuaria Sostenible, indica que los principios técnicos en los que se basa el desarrollo de una finca integral son (p. 2):

- Aumento de la productividad. En los sistemas de producción este es un punto fundamental para mantener el interés individual de la familia productora, para que ella tenga motivación de seguir produciendo y conservando sus recursos para así satisfacer a sí misma y a la sociedad en sus necesidades de productos y de calidad de vida.

- Aumento de la cobertura vegetal del suelo. La conservación y mejoramiento del suelo, así como la protección del agua, son elementos muy importantes que contribuyen con la productividad agropecuaria y los servicios ambientales.
- Aumento de la infiltración del agua en el perfil del suelo y disminución de la escorrentía. Las prácticas para evitar la erosión y pérdida de fertilidad del suelo, así como mejorar la producción de beneficios ambientales por concepto de agua limpia, contribuyen a que la finca tenga mejores condiciones desde el punto de vista de la producción y la conservación.
- El manejo adecuado de la fertilidad del suelo y manutención de la materia orgánica. Es necesario utilizar prácticas que garanticen la productividad y conservación en el largo plazo.
- Evitar y reducir la contaminación. La producción de las fincas integrales, orientada hacia el mercado o el consumo familiar, debe garantizar la oferta de productos inocuos y el mejoramiento ambiental.
- El uso eficiente de la energía. Las fincas integrales buscan maximizar el uso de las energías existentes en el sistema de producción.

Ante lo anteriormente expuesto, surge la necesidad de evolucionar hacia sistemas agropecuarios sostenibles, tanto en lo ecológico, como en lo económico y social. En la actualidad, existen ejemplos de agricultores que demuestran que a través de la utilización de sistemas de cultivos alternativos tales como: rotaciones de cultivos, cultivos de cobertura y cultivos mixtos; llevan a la optimización del reciclaje de nutrientes y a la restitución de la materia orgánica, promueven flujos cerrados de energía, conservación de agua y suelos, y un balance de las poblaciones de plagas y enemigos naturales.

Por otro lado, la granja integral es un proyecto de vida para la familia campesina que, además de asegurar una alimentación abundante y rica en proteínas, vitaminas y minerales (provenientes de la leche, carne, huevos, hortalizas, frutales, cereales, etc.), le enseña a cada uno de sus integrantes a vivir en armonía con la naturaleza, preservando y disfrutando el medio que los rodea,

respirando aire puro, evitando la tala de bosques, conservando los afloramientos o nacimientos de agua y propiciando el mejoramiento de las tierras y de los cultivos.

Adicionalmente estimula el uso de tecnologías apropiadas a bajo costo, como el empleo de energía eólica, energía solar y producción de gas metano que, manejadas de forma adecuada, contribuyen al bienestar de la familia campesina, lo cual facilita en el corto tiempo alcanzar los niveles de autosuficiencia y sostenibilidad deseados.

No obstante, Ospina (1998) descubrió que la granja integral agroecológica o microempresa agropecuaria es un modelo de desarrollo agroindustrial para minifundio en el cual se combinan tradiciones y tecnología.

Su objetivo principal es el reciclaje de todos sus elementos, con participación activa de todos los miembros de la familia. En ella se conjugan tecnología y experiencia campesina de miles de años enriquecida con el aporte de asesores técnicos, los cuales investigan opciones diferentes a las ofrecidas por modelos foráneos, que resultan costosos e impropios por las características del clima, suelo y poblaciones de diferentes regiones latinoamericanas. Mediante el uso racional de todos los recursos que intervienen en la granja, se consigue equilibrio entre producción y consumo por parte de plantas, animales, humanos y medio ambiente involucrados en este proyecto. De igual manera, el campesino juega un papel importante en su manejo, ya que debe ser técnico de la agricultura, consciente de su responsabilidad en la producción de alimentos y en el equilibrio del medio ecológico que lo rodea. (p. 169).

2.4.8.2 Consideraciones sobre el manejo de la granja integral agroecológica

Toda práctica agraria es producto del manejo e interacción entre el ser humano y la tierra, por tanto no debe considerarse como una unidad de gestión económica y manipulación físico-química, sino como un ecosistema. Un sistema de manejo de

producción que debe (Altieri y Nicholls, 2000. pp. 110):

- Reducir el uso de energía y recursos y regular la inversión total de energía para obtener una alta relación de producción/inversión.
- Reducir las pérdidas de nutrientes con la contención efectiva de la lixiviación, escurrimiento, erosión y mejorar el reciclado de nutrientes, mediante la utilización de leguminosas, abonos orgánicos, composta y otros mecanismos efectivos de reciclado.
- Sustentar una producción neta deseada con la preservación de los recursos naturales, esto es, mediante la minimización de la degradación del suelo.
- Reducir los costos y aumentar la eficiencia y viabilidad económica de las granjas de pequeño y mediano tamaño, promoviendo así un sistema agrícola diverso y flexible.

Según la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA 2009) el manejo ecológico integral se resume en tres principios:

- La naturaleza debe ser entendida como un todo, es decir, que los componentes de la granja (agua, suelo, aire, plantas, animales y hombre) se interaccionan entre sí y que las modificaciones a uno de ellos repercute directa o indirectamente en el resto; por ello, los productores deben trabajar a favor de cada uno de los componentes;
- El productor debe aumentar la diversidad de componentes de la unidad de producción: diversidad de plantas, animales y condiciones de producción;
- El suelo, el agua y el aire deben conservarse limpios y enfatizar su mejoramiento o reciclaje con prácticas diversas.

2.4.8.3 Beneficios de una granja integral

La granja integral agroecológica según Torre, J. (2007) es una propuesta holística que se fundamenta en el diseño de sistemas diversificados que permiten el equilibrio frente al ataque de plagas y enfermedades, el reciclaje de nutrientes y el mantener y potenciar la vida del suelo.

Las granjas pueden prosperar debido al valor de trabajo realizado previamente por el ecosistema salvaje en el desarrollo del suelo, más un esquema que redundante en los beneficios siguientes (Suquilanda, M. 2009, p. 48):

- a) **Beneficios económicos:** Se satisfacen los requerimientos alimentarios de la familia y el excedente se comercializa. Los ingresos se destinan a salud, educación, vestido, vivienda, recreación, etc., es decir, a elevar la calidad de vida y el nivel socio-económico del agricultor y a fortalecer la granja con miras al futuro de la familia.
- b) **Beneficios ecológicos:** Con el manejo ecológico se mantiene el equilibrio natural del suelo, se conserva su fertilidad, se evita la erosión y se mantienen las poblaciones biológicas. Las cosechas son más sanas y los consumidores más saludables.
- c) **Beneficios sociales:** Son muchos: estabilidad, bienestar y autoestima individual y familiar; mayor participación social y comunitaria; menos pobreza, resurgen los valores ancestrales. Se fortalecen los valores humanos. Finalmente, se promueven la capacitación y la creatividad del agricultor, las actividades artesanales, el agroecoturismo y el consumo de productos orgánicos.

Los beneficios que ofrece una granja son reflejo del manejo integrado que propicia el aprovechamiento adecuado del espacio, aplicación de tecnologías sencillas y baratas que permiten hacer más eficientes las labores que allí se

realizan y demuestran que existen alternativas que pueden hacer más redituable el sistema de producción.

2.4.9 Componentes de una granja integral

2.4.9.1 Componente social

De acuerdo a Guzmán, G. et al. (2000) la granja agroecológica tiene una dimensión integral en la que las variables sociales ocupan un papel muy relevante, aunque parte de la dimensión técnica, y su primer nivel de análisis sea la granja; desde ella, se pretende entender las múltiples formas de dependencia que el funcionamiento actual de la política y de la economía genera sobre los agricultores.

El resto de los niveles de análisis consideran como central la matriz comunitaria en que se inserta el agricultor; es decir la matriz sociocultural que dota de una praxis intelectual y política a su identidad local y a su red de relaciones sociales de la Agroecología. Los procesos de transición en la finca; de agricultura convencional a agricultura ecológica se desarrollan en este contexto sociocultural y político. Para ello, la Agroecología (que por su naturaleza ecológica pretende evitar el deterioro de los recursos naturales), ha de rebasar el nivel de la producción para introducirse en los procesos de circulación, transformando sus mecanismos de explotación social en desarrollo sustentable; es decir, la utilización de experiencias productivas de agricultura ecológica, para elaborar propuestas de acción social colectivas que desvelen la lógica depredadora del modelo productivo agroindustrial hegemónico, para sustituirlo por otro que apunte hacia una agricultura socialmente más justa, económicamente viable y, ecológicamente apropiada.

En su Manual Agropecuario, Torres, C. et al. (2002) indica que el manejo de la granja es una actividad social que debe ser visto como un asunto importante, ya que la productividad y rentabilidad depende de esta actividad técnico-práctica, a

fin de aprovechar al máximo los recursos que se tienen para evitar gastos innecesarios y ser sostenible.

2.4.9.1.1 Vivienda ecológica

Para Torres, C. et al. (2002) establecer una vivienda implica, primeramente, la observación y el análisis de los recursos disponibles y, a partir de éstos, realizar un diseño acorde al medio.

La vivienda debe ser cómoda e higiénica, construida con materiales de la región. En caso de que ya exista una edificación, conviene hacerle las adaptaciones necesarias aprovechando las áreas existentes. Las zonas de circulación deben facilitar el desplazamiento dentro de la casa. El área de servicios debe estar separada del área social y de los dormitorios. Así mismo, se requiere un terreno para recreación, patios y jardines. En climas medios y cálidos, las puertas y ventanas deben dotarse de persianas para permitir la ventilación e iluminación requeridas y, a la vez, impedir el paso de insectos. Las paredes deben ser gruesas para conservar el calor. Los techos deben tener una inclinación media. Al norte deben ubicarse ventanas pequeñas y al sur las grandes. De preferencia, debe haber una barrera rompevientos que proteja la vivienda; el piso debe ser aislado contra el frío del suelo; la casa puede ser construida de tierra compactada. Para una buena protección y presentación de las paredes se recomienda instalar pedestales. La vivienda ecológica busca integrarse a los ciclos de la naturaleza. En ella nada se pierde, todo se recicla. El agua jabonosa se filtra y se utiliza para el riego de cultivos, el agua negra se trata y los líquidos residuales se utilizan para el riego de hortalizas y frutales y los lodos después de procesos aeróbicos y anaeróbicos se utilizan como fertilizantes. (Ospina, 1998, p. 170-171).

SAGARPA (2009) describe claramente que los desechos orgánicos se procesan como compostas y se reincorporan al suelo. La basura inorgánica como vidrio, plástico y aluminio se recicla para volver a producir materiales útiles. El agua de

lluvia, la luz del sol y el viento se captan y se aprovechan. Para lograrlo, es necesario aplicar ciertas tecnologías y conceptos que no son una receta, sino que hay que adecuarles según las condiciones del medio.

Los materiales utilizados en la construcción de los corrales, y viviendas son totalmente provenientes de la zona. Así se aprovecha la mano de obra local y se ahorra en materiales y transporte. Cabe destacar que en estos sistemas, la compra de insumos es mínima y salen para el mercado una gran variedad de productos sanos, que generan un beneficio económico para el productor (Azofeifa, R. y Chávez, M. 2005, p. 6).

Con lo anteriormente expuesto, se puede deducir que la conformación de la vivienda ecológica es parte fundamental del sistema integrado de producción que alimenta la interacción armónica entre el hombre, el agroecosistema y el ambiente. El reto consiste en crear condiciones propicias para el desarrollo del componente agrícola sustentable, dentro de cada condición agroecológica. Es decir, un cambio hacia una agricultura socialmente justa, económicamente viable y ambientalmente segura.

2.4.9.2 Componente agrícola

Según Altieri, M. y Nicholls, (2000) las nuevas formas de ver la agricultura, en lo que se ha denominado agricultura alternativa, ecológica u orgánica integran los saberes tradicionales con los adelantos científicos, conservando los recursos naturales ampliando la biodiversidad y produciendo alimentos saludables, de la mejor calidad, en un ambiente laboral sano, y en el que la agricultura alternativa termina siendo una forma de vida. (p.111).

Por otra parte, Torres, C. et al. (2000) menciona que esta agricultura propone un camino que puede ser transitado, inicia por entender que el suelo es, como dice Doménech, el “medio receptivo por excelencia, puesto que actúa químicamente

con la litosfera, la hidrosfera y la atmosfera y, sobre todo, recibe el impacto de los seres vivos”. En consecuencia se requiere compartir de la comprensión del suelo como centro de la acción y como núcleo dinámico del trabajo de producción agrícola.

2.4.9.2.1 Manejo del suelo

El suelo es la acumulación de partículas, minerales y de materias orgánicas que suministran apoyo y sustancias nutritivas a las plantas; su conservación es una tarea permanente que incluye labranza e incorporación de abonos orgánicos, los cuales se definen como fertilizantes de origen natural y de los que depende el quehacer de la agricultura orgánica, tendientes a mantener y aumentar la producción, además de contribuir directamente a mejorar la textura , porosidad y fertilidad del suelo (Ospina, J. 1998, p. 180).

Torres, C. et al. (2002) sugiere que se debe entender el suelo para aprender a manejarlo sin destrucción, comprender esta aparente simpleza requiere un factor más: cuanto más diversa sea la población de seres vivos del suelo, mejor será su funcionamiento, mayor su fertilidad y más difícil que ese sistema se degrade y se eche a perder. A la luz de esta comprensión, toma su verdadera dimensión el manejo que se le haga a la materia orgánica en el suelo a través de diferentes tipos de compost y abonos verdes, material inorgánico, cultivos asociados, activadores microbianos, entre otros.

Diversificar el sistema de producción que debe velar, entre otras cosas, por la conservación y uso razonable de los recursos naturales implica realizar un manejo ecológico del suelo que comparta las siguientes características descritas por Altieri, M. (2001):

- Mantener la cubierta vegetativa como una medida efectiva de conservar el agua y el suelo, a través del uso de prácticas como labranza cero,

cultivos con uso de “mulch” y el uso de cultivos de cobertura y otros métodos apropiados.

- Proveer un suministro regular de materia orgánica a través de la adición de: compost, lombrihumus, y promoción de la actividad y biología del suelo.
- Aumentar los mecanismos de reciclaje de nutrientes a través del uso de sistemas de rotaciones basados en leguminosas, integración de ganado, etc.
- Promover la regulación de las plagas a través de un aumento de la actividad biológica de los agentes de control logrado por la introducción y/o la conservación de los enemigos naturales y antagonistas.

Los principios y procesos en que se basan tales manejos pueden resumirse en los siguientes puntos (Altieri, M. y Nicholls, C. 2000, p. 120):

- Conservación de la diversidad del suelo para la continuidad productiva.
- Uso óptimo del espacio y de los recursos locales.
- Reciclaje de nutrientes, desechos, agua y energía.
- Aumento de la actividad biológica del suelo.
- Mejora de las propiedades químicas, físicas y biológicas del suelo para recuperar y aumentar su fertilidad.
- Aumento del contenido de materia orgánica, nutrientes y fauna benéfica en el suelo.

Además, Torres, C. et al. (2002) considera que el manejo integral del suelo se caracteriza por promover una agricultura sana, y no utilizar costosos fertilizantes para su nutrición. Por el contrario, un fundamento del sistema es el reciclaje de todos los elementos de la granja en una cadena de transformación constante. Estas actividades, realizadas cotidianamente se transforman en el mejor seguro que el agricultor puede tener, para que su suelo se desarrolle óptimamente y produzca sin dificultades plantas y animales sanos.

2.4.9.2.2 Manejo del cultivo

El manejo del cultivo de bajos insumos, diversificados y eficientes en el uso de la energía, resulta una preocupación para investigadores y agricultores en el mundo entero, ya que no es alcanzar un rendimiento máximo sino una estabilidad a largo plazo, que eviten o minimicen a través de prácticas agronómicas las afectaciones por plagas. (Vázquez, L. 2004, p. 121).

Existen varias estrategias para restaurar la diversidad e integralidad del cultivo en el tiempo y el espacio incluyendo rotaciones de cultivos, cultivos de cobertura, policultivos, mezclas de cultivo y ganadería y otras estrategias similares, las que exhiben las siguientes características ecológicas según Altieri, M. 2001:

- 1. Rotaciones del cultivo:** Diversidad temporal incorporada en los sistemas de cultivo proveyendo nutrientes para el cultivo e interrumpiendo el ciclo de vida de varios insectos plaga, de enfermedades y el ciclo de vida de las malezas.
- 2. Policultivos:** Sistemas de cultivo complejos en los cuales dos o más especies son plantadas con una suficiente proximidad espacial que resulta en una competencia o complementación, aumentando, por lo tanto, los rendimientos.
- 3. Sistemas agroforestales:** Un sistema agrícola donde los árboles proveen funciones protectivas y productivas cuando crecen junto con cultivos anuales y/o animales lo que resulta en un aumento de las relaciones complementarias entre los componentes incrementando el uso múltiple del agroecosistema.
- 4. Cultivos de cobertura:** El uso, en forma pura o en mezcla, de plantas leguminosas u otras especies anuales, generalmente debajo de especies

frutales perennes, con el fin de mejorar la fertilidad del suelo, aumentar el control biológico de plagas y modificar el microclima del huerto.

- 5. Integración animal:** En el agroecosistema ayuda en alcanzar una alta producción de biomasa y un reciclaje óptimo.

La investigación sobre la diversificación de sistemas de cultivos pone de relieve la gran importancia de la diversidad en un entorno agrícola. La diversidad es el valor de los sistemas de cultivo por varias razones, menciona Altieri, M. (1995):

- A medida que aumenta la diversidad, también lo hacen las oportunidades para la coexistencia e interacción benéfica entre las especies, que pueden mejorar la sustentabilidad del cultivo.
- Una mayor diversidad siempre permite un mejor uso de los recursos en el agroecosistema. Existe una mejor adaptación a la heterogeneidad del hábitat, llevando a una complementariedad en las necesidades de las especies de cultivo, la diversificación de nichos, el solapamiento de los nichos de las especies y la partición de los recursos.
- Los ecosistemas en los cuales las especies de plantas están entremezcladas, poseen una resistencia asociada a herbívoros, ya que en los sistemas diversos existe una mayor abundancia y diversidad de enemigos naturales de las plagas, manteniendo bajo control las poblaciones de especies individuales de herbívoros.
- Un ensamblaje de cultivos diversos puede crear una diversidad de microclimas dentro de los sistemas de cultivo que pueden ser ocupados por un rango de organismos silvestres incluyendo predadores benéficos, parasitoides, polinizadores, fauna del suelo y antagonistas que resultan importantes para la totalidad del sistema.
- La diversidad en el paisaje agrícola puede contribuir a la conservación de la biodiversidad en los ecosistemas naturales circundantes.
- La diversidad en el suelo determina una variedad de servicios ecológicos tales como el reciclado de nutrientes y la detoxificación de

sustancias químicas perjudiciales y la regulación del crecimiento de las plantas.

- La diversidad reduce el riesgo para los productores o agricultores, especialmente en áreas marginales con condiciones ambientales poco predecibles. Si un cultivo no anda bien, el ingreso derivado de otros puede compensarlo.

Las labores culturales conllevan a una regulación de especies de plagas a largo plazo, asumiendo que se dé un apropiado manejo cultural de los cultivos (descartando prácticas agrícolas destructivas e incrementando la diversificación de los sistemas de cultivo), garantizando así un ambiente apropiado para incrementar la abundancia y la eficiencia productiva.

Los propósitos principales de estas labores son según Vázquez, (2004):

- Mejorar la nutrición de las plantas.
- Mejorar el vigor de la planta.
- Mejorar la arquitectura de la planta.
- Eliminar plantas competidoras.
- Favorecer el crecimiento de los frutos.
- Eliminar órganos o plantas improductivas o enfermas, entre otros.

Por otra parte, en su Manual Agropecuario, Torres, C. et al. (2002) indica que el campo cultivado de forma integral es la base para tener éxitos productivos, siempre que en esa integración estén consideradas las prácticas culturales básicas como son:

- **Manejo de arvenses:** Las arvenses son plantas a las cuales siempre se las ha considerado malezas o malas yerbas; sin embargo, estudios recientes han detectado que, algunas especies se usan como alimento humano, forraje y como cobertura del suelo y, otras como cultivo asociado. Por tanto, se puede hacer un buen manejo y permitir su

desarrollo mientras no afecte considerablemente la productividad del cultivo.

- **Aporque:** Durante el crecimiento de los cultivos se efectúa el aporque o labor en caballones, que consiste en colocar la tierra alrededor del cuello o corona de las plantas, para mantener en el surco una adecuada capacidad de absorción de agua y suficiente aireación del suelo durante el crecimiento del cultivo, facilitar la incorporación de fertilizantes y controladores de plagas o enfermedades, llevar a cabo el control de arvenses y proporcionar apoyo para el buen anclaje y desarrollo de las plantas; condición requerida en cultivos como: papa, maíz, remolacha, tabaco, algodón, caña de azúcar, entre otros.

- **Riego:** Para el desarrollo y alimentación adecuado de las planta es esencial el agua. Su manejo es un aspecto central en la agricultura, aún más si se tiene en cuenta que hay zonas en donde de manera natural el recurso está limitado o, por los cambios climáticos sufridos en los últimos tiempos en el planeta, es un recurso escaso y costoso. Desde este punto de vista, se aconseja analizar la posibilidad de implementar sistemas de riego, con lo que se mejora el rendimiento y la calidad de las cosechas.

- **Tutorado:** El tutorado es una práctica necesaria en algunas especies de plantas para mejorar la disposición física de éstas, con el objeto de facilitar su manejo, aumentar la productividad e incrementar la calidad de los productos cosechados.

- **Fertilización:** En el momento de la preparación del suelo o inmediatamente después de ello, el agricultor empieza a fertilizar los campos según las recomendaciones que se originan del análisis de suelos y de la planta. Es importante que los fertilizantes se distribuyan tan uniformemente como sea posible, con el fin de que cada planta

tenga a su disposición la misma cantidad de nutrientes para su desarrollo. La fertilización puede incluir material orgánico como estiércol, compost y abonos orgánicos de origen natural.

2.4.9.2.3 Manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE)

La lucha contra plagas y enfermedades en la agricultura se realiza mediante el manejo del sistema de producción, donde se unen, de forma armónica y balanceada, todos los elementos que inciden sobre las plantas: *sustrato*, plantas cultivadas, resto de la vegetación, tecnología de cultivo, clima, plagas y enemigos naturales, entre otros.

Una planta vigorosa, desarrollada en un sustrato con un adecuado balance de nutriente y humedad, cultivada en un ambiente ecológico favorable, con la aplicación de una esmerada atención cultural, resiste mejor el ataque de las plagas y enfermedades. Entre los medios y medidas que se deben utilizar en el manejo integrado de plagas, se hace énfasis en los no contaminantes del medio ambiente. Los plaguicidas químicos se utilizarán en casos extremos, autorizados por especialistas en sanidad vegetal (Martínez, E. et al. 2007, p. 184).

Para mantener el equilibrio del entorno y controlar la incidencia de plagas y enfermedades en las áreas de cultivo, se ha desarrollado diferentes estrategias o métodos de control como:

- **Control físico:** Mediante el uso de barreras físicas naturales y/o artificiales se elimina o disminuye la migración de plagas hacia el cultivo. En este método de control también se encuentran las trampas que usan algún tipo de atrayente: por ejemplo el uso de cintas de colores a las cuales se les impregna pegante o trampas que funcionan como atrayentes de olores (*fitohormonas*). Otra manera de hacer control por medios físicos es la implementación de un plástico sobre el suelo, lo

cual induce el aumento de la temperatura debajo de él; con ello, cualquier plaga adulta o en estadios intermedios de maduración se controla de acuerdo a lo descrito por Torres, C. et al. (2002).

- **Control biológico:** La lucha biológica es un método de protección de las plantas que se basa, principalmente, en el empleo de predadores, parásitos, parasitoides, así como microorganismos entomopatógenos y antagonistas para el control de plagas y enfermedades en los diferentes agroecosistemas.

Según Martínez, E. et al. (2007) el empleo de hongos entomopatógenos y antagonistas en la lucha contra plagas y enfermedades agrícolas, es otro de los medios de control biológico de mayor importancia y más ampliamente utilizados en Cuba y el mundo. Esos productos (compuestos por bacterias, hongos y *toxinas*), se dañan con la luz solar y las altas temperaturas, y pierden así su actividad. Por esto, sólo se deben aplicar en horas de la tarde, cuando la actividad solar es mínima.

- **Control botánico:** De acuerdo a lo descrito por Martínez, E. et al. (2007), el uso de las plantas en el control se practica desde la antigüedad y forma parte de las tradiciones agrícolas en muchos lugares del mundo, constituyendo una alternativa más para pasar la etapa de tránsito de agricultura convencional a sistemas de producción orgánicos sostenibles, la que se caracteriza por la sustitución de insumos, entre los cuales se puede mencionar:

- ✓ Ajo (*Allium sativum*). Insecticida y repelente.
- ✓ Cebolla (*Allium cepa*). Insecticidas y fungicidas.
- ✓ Cola de Caballo (*Equisetum bogotense*). Fungicida
- ✓ Manzanilla (*Anthemis novilis*). Bactericida.
- ✓ Ortiga (*Urtica urens L*). Repelente e insecticida.

- **Control químico:** Así mismo, Martínez, E. et al. (2007) advierte que los productos químicos serán utilizados sólo en casos extremos, cuando las poblaciones de plagas alcancen densidades para las cuales los biopreparados no son efectivos, o en aquellos casos de plagas muy especiales y que no haya aún algún biopreparado para su control. Las aplicaciones de medios químicos con alta toxicidad serán únicamente autorizados y supervisados por un especialista en sanidad vegetal del territorio.

2.4.9.2.4 Cosecha

“La cosecha es una etapa importante de cualquier cultivo y desde el punto de vista agronómico se puede ver como la culminación de todo el proceso o el cumplimiento del objetivo final”. (Vázquez, L. 2004, p. 130).

Un aspecto clave de la cosecha es realizarla en el momento oportuno, conocer la madurez fisiológica del producto, es decir, que el producto al ser cosechado aunque presente un aspecto de inmadurez, pueda seguir un proceso de maduración durante el tiempo de almacenamiento, transporte y distribución, y alcance el estado ideal de maduración para ser consumido.

En general, Torres, C. et al. (2002) indicó que la decisión de cosecha se basa en criterios organolépticos combinados con otras dimensiones:

- ✓ Vista: color, tamaño y forma.
- ✓ Tacto: textura, dulzura o blandura.
- ✓ Olfato: olor o aromas.
- ✓ Gusto: dulzura, acidez, amargo.
- ✓ Resonancia: sonido cuando se golpea con la palma de la mano.
- ✓ Tiempo: desde la siembra o desde la floración.
- ✓ Medición de las unidades de calor acumuladas durante el tiempo de cultivo.

- ✓ Proporción de azúcar/ácido.

“Durante la etapa de cosecha no se deben realizar aplicaciones de plaguicidas, porque pueden afectar a los sujetos que realizan esta labor o fijarse estas sustancias y después al ser consumido, los residuos pueden tener diversos efectos sobre las personas que lo consuman. Por ello, el procedimiento de la cosecha debe ser manejado cuidadosamente”, afirmó Vázquez, L. (2004).

2.4.9.2.5 Pastos y forrajes

Para que un animal sea productivo debe tener salud y además ser eficiente en la conversión animal de los alimentos que consume, denominándose voluminosos aquellos que presentan una baja proporción de elementos nutritivos (pastos y forrajes) y concentrados aquellos que presentan un alto porcentaje de nutrientes, como son las harinas de granos de cereales, leguminosas y girasol (Peña, M. 2004, p. 336).

La fuente más económica de alimentación de los animales de la granja son los pastos y forrajes que con un manejo adecuado, pueden proporcionar los nutrientes para desarrollar las funciones de mantenimiento, crecimiento, reproducción y producción. En general, los animales de la granja (bovinos, caprinos, ovinos, equinos, conejos, cuyes, entre otros) consumen especies forrajeras y subproductos de cosecha, los cuales pueden aprovecharse directamente en pastoreo o suministrarse como forraje fresco (cosechado y picado), conservado, henificado o ensilado, mencionó Torres, C. et al. (2002).

“Los pastos y forrajes deben suministrarse de forma escalonada, de tal manera que al cortar el último tramo de pasto, el que se cortó primero ya esté listo para ser utilizado de nuevo, cumpliendo así un ciclo de manejo” (Peña, M. 2004, p. 336).

El pasto puede encontrarse como pasto de corte que, se corta y suministra al animal en el sitio de estabulación, teniendo la oportunidad de ensilar el sobrante para épocas de escasez. La otra posibilidad la constituye el de pastoreo, que se le da al animal en el sitio de siembra. Para este sistema se recomienda la utilización de cerca eléctrica móvil, que mantiene los animales en el terreno deseado y garantiza un suministro de pasto fresco, aumenta la capacidad de carga, permite la recuperación del mismo y facilita el esparcimiento del estiércol con la ayuda de un rastrillo de madera. (Ospina, J. 1998, p. 198).

La integración de la biodiversidad de plantas y animales optimiza el funcionamiento del agroecosistema, por cuanto la actividad pecuaria juega un papel fundamental en los procesos productivos de la granja integral, que maneja una cosmovisión holística de la actividad agropecuaria, pues no se conciben el uno separado del otro, sino tan sólo en su interrelación múltiple.

2.4.9.3 Componente pecuario

Conforme a lo que estipula SAGARPA (2009) las especies de animales (vacas, borregos, cerdos, gallinas, conejos, abejas, etc.) producen estiércol, controlan plagas, malezas, polinizan y diversifican el agroecosistema productivo. Además de las interacciones agroecológicas con los cultivos, los animales desempeñan otras funciones importantes en la economía agrícola. Ellos producen ingresos provenientes de la carne, leche y fibra. El valor del ganado aumenta a través de los años y se puede vender para obtener dinero en tiempos de necesidad, o bien, se puede comprar cuando hay dinero (Canales y Tapia, 1987), generando así recursos económicos favorables para reinvertir en los procesos productivos de la granja y en el mejoramiento de la calidad de vida de la familia en salud, educación, alimentación, vestido, etc. La producción pecuaria (ganado mayor y menor) dentro del agroecosistema ecológico está orientada a entender el sistema como un todo, con énfasis en las metas múltiples de producción, ganancia, vulnerabilidad, equidad, protección de la salud de los trabajadores y consumidores, protección del medio ambiente y una flexibilidad de los sistemas a largo plazo.

2.4.9.3.1 Ganado mayor

La incorporación del ganado en los sistemas agrícolas añade otro nivel trófico al sistema. Los animales pueden alimentarse de los residuos de las plantas, las malezas y del barbecho, esto es útil para convertir la biomasa inútil en proteína animal, especialmente en el caso de los rumiantes (Edwards, C. *et al.* 1993, p. 99).

Los bovinos son los animales mejor dotados para convertir la hierba en alimento, carne y leche. Por otra parte, el estiércol y la orina de los vacunos son excelentes fertilizantes. Lo ideal es lograr que tengan una cría cada año para obtener más días de producción de leche y más crías en su vida útil. Los animales se deben seleccionar por características genéticas de alta producción, tener buena configuración externa, buen estado de patas, que no estén flacas o descarnadas, ubres bien formadas: pezones iguales y bien repartidos, las venas mamarias gruesas, largas y enroscadas (Ospina, J. 1998, p. 201).

Para SAGARPA (2009), los cerdos generalmente se asignan a un corral especial, equipado con comederos y bebederos. Su alimentación considera desechos domésticos, residuos agroindustriales y alimentos balanceados, en combinación con granos y forrajes.

El ganado mayor manejado en forma racional tiene impactos positivos, desempeñan una función importante en la ordenación sostenible de la granja, ya que, reciclan el contenido nutritivo de las plantas, convirtiéndolo en abono y permitiendo una gama más amplia de alternativas de fertilizantes para el manejo de nutrientes agrícolas (Edwards, C. *et al.*, 1993, p. 100).

“Lo más recomendable, en la granja, es criar una extensa variedad de especies; esta es la mejor manera de aprovechar los recursos de la tierra y de los medios

naturales por los que se ayudan mutuamente las diversas clases de ganado”. (Ospina, J. 1998, p. 201.).

2.4.9.3.2 Especies menores

Los animales menores, representan una opción valiosa de diversificación que satisfacen nichos de mercados locales ó regionales; se completan perfectamente a los sistemas de producción agropecuaria a gran y pequeña escala que integran los sistemas de alta productividad con múltiples especies de plantas y animales. Sin embargo, los conocimientos y la intervención directa del hombre son esenciales para el óptimo manejo de los varios componentes del sistema de producción de la granja (Torres, C. et al. 2002).

Las especies menores de animales domésticos y semidomésticos pueden jugar un papel destacado dentro de los sistemas de producción debido a sus características particulares entre las que se destacan las siguientes (Sánchez, M. 2000):

- Bajo nivel relativo de inversión inicial y de costos de producción.
- Independencia de la escala de producción.
- Flexibilidad de instalaciones y manejo.
- Rápido crecimiento de número de animales.
- Valor y demanda de los productos.

SAGARPA (2009), afirma que considerando los requerimientos nutricionales y alimenticios en relación al tamaño corporal, las especies menores exigen piensos de mayor valor nutritivo para obtener la máxima expresión del potencial genético. A medida que el tamaño del animal disminuye, la calidad del alimento debe aumentar y en muchos casos, también el tipo de alimento y la presentación. Reconocer esta realidad es esencial para el éxito en la crianza y en la competitividad.

De acuerdo a las investigaciones de Sánchez, M. (2000) salvo en raras excepciones, las especies menores han sido menospreciadas por los programas de gobierno y solo aquellas con posibilidades de explotación tipo industrial han sido objetivo de las casas comerciales. Sin embargo, tanto en el pasado, como en el presente y el futuro, las especies menores tienen mucho que ofrecer a los pequeños productores para mejorar la alimentación e ingresos familiares por la amplia variedad de opciones, la flexibilidad en la crianza y la demanda, actual y potencial, de los productos.

La necesidad de alimentos para los animales también amplía la base del cultivo para incluir especies que son útiles para la conservación del suelo y del agua. Las leguminosas, por lo general, se siembran para que proporcionen forraje de calidad y para que mejoren el contenido de nitrógeno en los suelos (Edwards, C. et al. 1993, p.100).

Es importante destacar que el elemento arbóreo se acopla perfectamente al sistema de producción integral, actúa biológicamente mejor en un área con cultivos y animales que unilateralmente, y esta integralidad optimiza y diversifica el agroecosistema productivo de la granja.

2.4.9.4 Componente agroforestal

El reto de los productores hoy consiste en incrementar la producción de madera, cereales, carne y leche en forma acelerada y sostenible, de manera que pueda cubrir la demanda de la creciente población humana y que garantice la conservación de los recursos naturales y del medio ambiente.

Una alternativa para lograrlo según Giraldo, L. (1996) “es diseñando sistemas de producción que combinen actividades agrícolas, ganaderas y forestales que sean productivas y compatibles con el uso racional de los recursos y estos son los sistemas agroforestales”. (p. 194).

Para Ospina, A. (2002) la agroforestería es una disciplina reciente que está orientada hacia la asociación de especies leñosas con cultivos agrícolas y manejo de animales, con el propósito de proteger y conservar los ecosistemas y su biodiversidad, aumentar los rendimientos del campo, proporcionar una gama de productos útiles, potenciar la seguridad alimentaria y comercializar productos, mejorar la diversificación del paisaje, amortiguar el cambio climático, entre otros.

Se fundamenta en principios y formas de cultivar la tierra basado en mecanismos variables y flexibles en concordancia con objetivos y planificaciones propuestos, permitiendo al agricultor diversificar la producción en sus granjas o terrenos, obteniendo en forma asociativa madera, leña, frutos, plantas medicinales, forrajes y otros productos agrícolas (Ramírez, R. 2005, p. 11).

De acuerdo a las investigaciones de Renda, A. et al. (1997) los modelos agroforestales se orientan a permitir actividades productivas en condiciones de alta fragilidad, con recursos naturales degradados, mediante una gestión económica eficiente, alterando al mínimo la estabilidad ecológica, lo cual contribuye a alcanzar la sostenibilidad de los sistemas de producción y, como consecuencia, mejorar el nivel de vida de la población rural.

Por otra parte, Torres, C. et al. (2002) menciona que lo anterior permite establecer que el objetivo de la agroforestería es el manejo integrado de especies forestales como forma de uso del suelo, donde existe la interacción ecológica y productiva con la combinación de especies agrícolas y/o animales de manera simultánea en una misma unidad de terreno, lo cual trae beneficios como:

- Generar biodiversidad en las unidades productivas rurales.
- Diversificar la producción.
- Disminuir los riesgos de los monocultivos.
- Favorecer el desarrollo de las diferentes especies productivas mediante la utilidad de bienes y servicios de otras.

- Aumentar las posibilidades socioeconómicas de las poblaciones rurales.
- Integrar el conocimiento tradicional con las técnicas agrícolas desarrolladas.
- Conservar los suelos.
- Mitigar parte de los efectos perjudiciales de factores climáticos como la radiación solar, la lluvia, el viento.

Los tres principales componentes agroforestales, plantas leñosas perennes (árboles), cultivos agrícolas y animales (pastizales), definen las siguientes categorías, las cuales se basan en la naturaleza y la presencia de estos componentes:

1. **Sistemas agrosilvícolas:** Consisten en alternar árboles y cultivos de temporadas (anuales o perennes).
2. **Sistemas silvopastoriles:** Consisten en alternar árboles y pastizales para sostener la producción animal.
3. **Sistemas agrosilvopastoriles:** Consisten en alternar árboles, cultivos de temporada y pastizales para sostener la producción animal.

Hart, R. (1985) definió el sistema agropecuario como la entidad organizada con el propósito de usar recursos naturales para obtener productos y beneficios agrícolas, forestales o animales. Los sistemas agropecuarios pueden verse como una jerarquía de parcelas, granjas y regiones; de tal manera, que una parcela es un subsistema de una granja y la granja un subsistema de la región. (p. 138.).

De acuerdo a lo anterior un sistema agroforestal puede definirse como un sistema agropecuario cuyos componentes son árboles, cultivos o animales que se integran e interactúan entre sí en un agroecosistema productivo, consolidando o aumentando la productividad de los sistemas agropecuarios y forestales.

2.4.10 Enfoque del Programa de Relaciones Comunitarias de Petroamazonas EP

Según Petroamazonas EP (2013) el Programa de Relaciones Comunitarias (PRC), tiene como objetivo principal, establecer nexos de sana convivencia con las comunidades e instituciones de las Áreas de Influencia Directa de sus operaciones e integrar aspectos de Responsabilidad Social a los contenidos de sus Programas y Planes de Gestión Social, los mismos que están alineados con el Plan Nacional del Buen Vivir, con los Derechos Humanos, los objetivos del Desarrollo del Milenio y con la normativa vigente para la operación.

Este Programa, tiene que ver con aquellas actividades que Petroamazonas EP realiza en las poblaciones y/o comunidades consideradas como Áreas de Influencia Directa, Indirecta y Regional, mediante el apoyo a su desarrollo integral, la mitigación de impactos negativos derivados de la operación, así como la potenciación de efectos positivos producto de la actividad de la operadora.

El PRC de PAM EP (2013) propone aplicar una estrategia integral de sus actividades con la “comunidad” con la finalidad de entregar soporte a las áreas de 1) Salud, 2) Educación 3) Autogestión / Proyectos Productivos y 4) Infraestructura / Equipamiento, para reforzarlas positivamente tomando en cuenta las condiciones socioculturales de la zona.

El desarrollo de PRC de PAM EP (2013) contempla también estrategias destinadas a la incorporación de la comunidad a Programas Estatales de Beneficio Social y su articulación a la institucionalidad y Políticas Públicas emitidas por el Estado Ecuatoriano, especialmente aquellos destinados a elevar las condiciones de vida de la población en general y por lo tanto dentro de las zonas donde Petroamazonas EP realice sus actividades.

El PRC de PAM EP (2013) es ejecutado por un equipo multidisciplinario para sus distintos componentes, este equipo conduce la implementación del Programa y

lidera la capacitación hacia el interior de la empresa en todos aquellos temas relativos a la relación de Petroamazonas EP y la comunidad.

2.4.10.1 Estructura del Programa

El Programa de Relaciones Comunitarias de PAM EP (2013) desarrolla los siguientes ejes de gestión social para todas las operaciones de Petroamazonas EP:

- Salud Comunitaria.
- Educación / Revalorización Cultural.
- Autogestión / Proyectos Productivos.
- Infraestructura / Equipamiento.

2.4.10.1.1 Autogestión / Proyectos Productivos.

PAM EP (2013) establece convenios con aquellas comunidades de las áreas directas de operación con la finalidad de instalar granjas para capacitación y aplicación de metodologías productivas de carácter sostenible y replicable a las propiedades individuales de los beneficiarios de las distintas comunidades que conforman sus Áreas de Influencia. El desarrollo de proyectos que se articulen al componente Autogestión / Proyectos Productivos, tiene como finalidad otorgar a estos espacios un carácter de uso múltiple, son centro de capacitación técnica y agropecuaria; y es a la vez una herramienta de consolidación de la participación comunitaria, tal es el caso de la existencia de las fincas “Nunkuy”, “Manuelito” y Tarpucamac, espacios que han sido diseñados con un enfoque intercultural. El objetivo del presente componente consiste en fortalecer las destrezas y capacidades de las comunidades y/o poblaciones locales de las Áreas de Influencia de las Operaciones de Petroamazonas EP, en la planificación del uso y administración de los recursos con un “enfoque sostenible”.

Los ejes programáticos Autogestión / Proyectos Productivos de PAM EP (2013) son:

Manejo de Cultivos Específicos:

- a) **Cacao, Café, Ciclo Corto (maíz y arroz).**- El manejo de cultivos enfoca la utilización de mecanismos para aprovechar más eficientemente el área del cultivo, la utilización de semilla mejorada, mejores técnicas de producción para obtener los máximos rendimientos compatibles con resultados económicos positivos en cultivos destinados al mercado local. Para ello el Programa de Capacitación con el principio “aprender haciendo, bien y mejor” brinda asistencia técnica permanente “in situ” en cada finca que participe en este programa.

- b) **Piscicultura / Peces Nativos.**- Este subprograma tiene como objeto fomentar la crianza de alevines – peces nativos (cachama), además de su cuidado, distribución y aprovechamiento de especies nativas en pequeña escala, de preferencia orientados a la producción de las familias o grupos familiares de las distintas comunidades. Pretende contribuir a la seguridad alimentaria mediante la diversificación de productos en la finca familiar y acceso a fuentes de proteína animal.

- c) **Avicultura.**- Este programa se basa en una crianza semiextensiva de aves criollas mejoradas a pequeña escala y alimentadas con productos agrícolas de la zona tales como trigo tropical y maíz. Este programa se considera de gran impacto debido a la velocidad de crecimiento, la austeridad, ahorro e inversión que experimentan las comunidades beneficiarias, de preferencia orientadas a la producción para familias. Su contribución es crucial a la hora de introducir mayores cantidades de proteína animal en la dieta de las comunidades locales, cuya situación socioeconómica limitada por el escaso acceso y articulación al mercado, no ha permitido el aseguramiento de cantidad y proporción de proteínas adicionales a las que se obtiene como producto de las actividades de caza, pesca y recolección.

- d) **Agroforestería.**- Tiene como objetivo disponer de suficiente material

vegetativo de la zona “exclusivamente” para trasplante y aprovechamiento de recursos maderables y no maderables del bosque húmedo tropical, caracterizado hoy en día por la alta deforestación en la Amazonía, generando consecuentemente problemas ambientales evidentes.

Desarrollo y gestión de proyectos:

El PRC de PAM EP (2013) se enfoca en el apoyo directo de capacitación específica y el asesoramiento técnico para factibilidad y formulación de proyectos de autogestión comunitaria con la participación de diversas instituciones del sector público y privado; y, estableciendo condiciones mínimas para garantizar el éxito y su impacto positivo en la comunidad.

El apoyo consiste en la capacitación y asistencia técnica desde el proceso de elaboración hasta el desarrollo y ejecución de proyectos participativos que incluye la organización comunitaria y participación institucional como un mecanismo importante para su desarrollo.

Capacitación Agropecuaria:

Fomento, apoyo y dirección para actividades guiadas por el área de Autogestión / Proyectos Productivos del PRC de PAM EP (2013) en el intercambio de conocimientos con centro de investigación y/u organizaciones especializadas que trabajan en tecnologías agrícolas ambientalmente sostenibles, sistemas de intercambio justo y ético; y, comercialización de productos comunitarios, giras de observación práctica, cultivos innovadores que apunten a la seguridad alimentaria.

2.4.11 Cultivo de Cacao

2.4.11.1 Importancia y problemática

Según MAE (2008) el cultivo de cacao tiene múltiples ventajas en la Región Amazónica, entre ellas, es un cultivo cuyos ancestros son

originarios de la Amazonía, está adaptado a las condiciones ecológicas y de suelos, existe un desarrollo agronómico de la especie y se dispone de germoplasma natural diversificado. Las almendras de cacao tienen reconocido valor industrial y comercial. En la producción de cacao fino y de aroma, Ecuador es el mayor exportador a nivel mundial, existiendo una demanda cada vez más grande por este tipo de cacao. Sin embargo, en cuanto al cacao nacional CCN51, la oferta es elevada y no es un producto de nicho, por lo que los proyectos e instituciones de apoyo se han focalizado en la siembra y producción de cacao fino y de aroma. En un mercado internacional competitivo, el mejoramiento de la calidad del producto, y un incremento en la producción por unidad de superficie cultivada, son las estrategias que desarrollarán esta actividad productiva. (p. 5-7).

2.4.11.2 Principales plagas y enfermedades del cacao

“En lo posible el control de plagas y enfermedades debe ser dirigido básicamente a combatir por medios naturales. Las siguientes recomendaciones permitirán disminuir la incidencia en el cultivo”. (MAE, 2008, pp. 23-27).

- Mantener plantaciones libres de malas hierbas.
- Establecer una adecuada sombra temporal y permanente.
- Cosechar frecuentemente los frutos maduros (cada 15 días).
- Recoger y enterrar las plantas, ramas o frutos enfermos.

Plagas:

a) Cápsidos del cacao

Son chinches cuyo ataque producen deformaciones en las mazorcas y las yemas. Si el ataque a las plantas jóvenes es muy severo puede perderse la mazorca, sin embargo y por lo general el daño no alcanza la parte interna del fruto; en

consecuencia las semillas no se dañan. El daño causado es la muerte regresiva de las ramitas es decir desde las partes terminales hasta la base de la planta.

Su control: realizar cortes preventivos, regulando la entrada de luz mediante podas y también regulando la sombra temporal y permanente. Cuando la altura de los árboles lo permita se debe eliminar las colonias de insectos pequeños, presionándolas manualmente contra la superficie del fruto.

b) Barrenador del tallo

Hay dos tipos de barrenadores. Algunas especies pueden matar las plantas cuando éstas están jóvenes (menores de un año de edad). La hembra raspa la corteza tierna en la parte terminal y pone sus huevos, formando pequeñas galerías, provocando la muerte de las plantitas o las ramas afectadas.

Para controlar esta plaga: Una mezcla de tabaco con jabón ayuda en el control de insectos, otro método es la utilización de plantas con cebo.

c) Gusanos Medidores

Son larvas que atacan generalmente al follaje tierno, causando mucha destrucción. Su daño es parecido al de la hormiga, pero se puede identificar por la forma del corte. El daño es más acentuado en las nervaduras de la hoja.

Para su control se deberá combatir con preparados naturales en base de ají picante, tabaco o barbasco.

d) Hormigas o zomporas

Atacan al cacao defoliando las hojas cortando porciones semicirculares, fácilmente son identificables. Una planta joven puede ser completamente defoliada en poco tiempo. En plantas adultas, las partes más vulnerables o susceptibles son los brotes nuevos, por lo tanto es necesario observar las plantas de cacao durante este tiempo.

Se las puede combatir con maceraciones de ajo o ají o también rociando

apanadura por donde tienen sus madrigueras. La maceración se la debe aplicar las veces que sean necesarias para combatirlas. Otro de los métodos es la utilización de agua caliente en cantidades suficientes que permitan inundar los nidos.

Enfermedades:

a) Escoba de bruja (*Crinipellis perniciosa*)

Esta enfermedad se encuentra afectando a los brotes vegetativos, cojinetes florales y frutos jóvenes; en resumen ataca a tejidos meristemáticos en activo crecimiento. La escoba de bruja da origen a la formación de brotes hipertrofiados o mal formados y proliferación de ramas laterales. En los cojinetes florales produce la formación de brotes vegetativos y/o flores y mazorcas anormales en forma de chirimoyas, zanahorias. Esto ocasiona en frutos jóvenes hipertrofia y en adultos manchas necróticas (negras) en la corteza y maceración (endurecimiento) de las almendras. Esta enfermedad es conocida con el nombre científico de *Crinipellis perniciosa*.

Para su control, es importante mantener las plantas en buen estado nutricional y sanitario, con buena ventilación a través de podas realizadas manualmente, eliminando en su totalidad las escobas como sea posible y tumbando los frutos enfermos durante cada cosecha. Por otro lado se recomienda utilizar materiales tolerantes a ésta enfermedad.

b) Monilia (*Monilia roleri*)

La monilia (*Monilia roleri*), también conocida como “mancha negra o helada” enfermedad que ataca solamente a los frutos y constituye uno de los factores limitantes de mayor importancia en la producción del cacao. Puede producir pérdidas que oscilan entre 16 y 80% de las mazorcas. La severidad de su ataque varía según la zona y época del año, de acuerdo con las condiciones del clima. Temperaturas altas son más favorables para diseminación del hongo en la plantación.

Los primeros síntomas de ésta enfermedad que solo afecta al fruto, se presentan en mazorcas pequeñas y la infección se produce en el estado de desarrollo del fruto, el cual es más susceptible cuando menor es su estado de crecimiento. En frutos próximos a su madurez produce necrosamiento (frutos negros), en infecciones de mazorcas mayores a dos meses, presentan síntomas de madurez prematura y deformación, sin necrosis externa visible, pero luego se desarrolla el necrosamiento y esporulación externa (polvo blanco). Muchos frutos se presentan aparentemente sanos, pero interiormente pueden estar completamente dañados.

Como prácticas para realizarse para reducir la incidencia de la enfermedad tenemos:

- Manejar adecuadamente la sombra de manera que permita la entrada de la luz, provocando una mayor aireación y reducir la humedad al interior del cacaotal.
- Realizar podas periódicas.
- Evitar el encharcamiento del suelo.
- Enterrar los frutos afectados evitando diseminar las esporas del hongo a la plantación.

c) Mal de machete (*Ceratocytis fimbriata*)

Esta enfermedad puede afectar principalmente a las ramas y tronco de los árboles de cacao. Se presenta inicialmente con marchitamiento de la parte afectada, las hojas se tornan amarillentas, luego de color café rojizo hasta secarse.

Los árboles afectados pueden llegar a morir al poco tiempo de presentar sus primeros síntomas iniciales. Es característico que las hojas secas permanezcan adheridas a las ramas por cierto tiempo sin desprenderse.

Es típico encontrar en los árboles afectados un polvito o aserrín de madera que sale de pequeños agujeros efectuados por insectos taladradores del género *Xyleborus*, el mismo que actúa como trasmisor de esta enfermedad a los árboles

sanos.

Para reducir el ataque de ésta enfermedad se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Desinfectar las herramientas antes de usarlas con alcohol o limón.
- Evitar cortes en los tallos al momento de realizar las deshierbas y las cosechas.
- Proteger las heridas, especialmente las más grandes, con alquitrán o una pasta fungicida a base de sulfato de cobre y cal.
- Cortar y quemar los árboles o ramas que aparezcan enfermos dentro de la plantación.

2.4.12 Cultivo de Café

2.4.12.1 Información General sobre el cultivo del Café.

El vocablo café se deriva del árabe Kahwah (cauá), se trata de un arbusto que siempre perdura de color verde. Según la historia originario de Etiopía, para su descubrimiento existen varias teorías sobre la aparición del café, pero dos son las más relevantes: la primera manifiesta que el cafeto fue descubierto por un pastor que fue a ver sus cabras y se ponían nerviosas e intranquilas después que habían comido el fruto de esta planta. La segunda versión afirma que el café fue descubierto por unos monjes que lo utilizaban para proporcionarse insomnio en sus horas de oración nocturna.

El fruto del café tiene la apariencia de una cereza pequeña o drupa, cuando nace es de un color verde, que cambia luego a amarillo hasta toma un color rojo lo que significa que ha alcanzado su plena madurez. Las plantaciones de café se puede cultivar durante 20 - 30 años, la variedad arábica se da mejor a una altura de 600 – 2000 metros y a una temperatura de 15-24°C, la variedad Robusta a 200 - 900 metros y a 24 - 29°C, por tal razón los cafés provenientes de las altiplanicies tropicales mejoran el aroma, ya que

allí, el café crece y madura más despacio. El café se encuentra distribuido en muchas regiones del mundo, América Latina y Las Islas del Caribe, África y la península Arábiga, e Indonesia. Existen alrededor de 25 especies, pero la típica bebida de café es más familiarizada con las variedades: arábica (arábigo) y canephora (robusta), siendo la variedad arábigo la más aceptada por su agradable sabor y aroma y la más cultivada en el país. (Alulima, 2012, p. 10.).

2.4.12.2 Manejo Agroecológico de plagas y enfermedades

En una vegetación natural formada por montes, bosques y rastrojos existen muchas especies de plantas y animales. Las plantas producen el alimento básico y son ingeridas por animales de diferentes tamaños, los que a su vez son devorados por otros enemigos naturales.

Así se logra un equilibrio natural, en el cual la vida de las plantas y de los animales se entreteje como las hebras que forman una tela. Pero el mal manejo del hombre con la naturaleza realizando prácticas como tala de bosques, uso de agroquímicos, quemas, etc., generando discrepancias entre planta y animal y es precisamente este desequilibrio el responsable de que los insectos se conviertan en plaga para el hombre. La mejor forma de controlar plagas y enfermedades es previniéndolas, diversificando el cafetal y conservando la fertilidad natural del suelo, que garantiza el desarrollo sano de las plantas. El manejo ecológico de plagas y enfermedades es una estrategia de control en la que el primer recurso disponible es la naturaleza. Se trata de trabajar con las fuerzas de la naturaleza para mantener a las poblaciones de insectos en equilibrio. Las plagas más importantes del café arábigo en el Ecuador son: La broca del fruto (*Hypothenemus hampei*), el minador de la hoja (*Perileucoptera coffeella*) y los nematodos (*Meloidogyne spp*). (Palomino, 2010, pp. 5-6).

2.4.12.2.1 Broca del Fruto (*Hypothenemus shampei*)

Es un gorgojito de color negro del tamaño de la cabeza de un alfiler, que vive generalmente dentro del grano, en el Ecuador está presente desde 1.981. Este diminuto gorgojo perfora y se alimenta de los frutos en sus estados verde, maduro y almacenado. Provoca la destrucción de las cosechas y el deterioro de la calidad de la bebida. Ataca con mayor intensidad los cafetales con excesiva sombra y poca aireación interna.

Daños que causa: Las cerezas se caen o se pudren cuando son perforadas en edad muy tierna (lechosa o acuosa). Los frutos perforados por la broca pueden ser atacados más fácilmente por enfermedades. Cuando la broca ataca frutos maduros y pintones se produce café de poco peso o café vano.

Se puede perder una cuarta parte de la cosecha o más por haber sido comida ésta por las larvas de la broca, en caso de ataque severo, las pérdidas en la cosecha pueden alcanzar entre un 60% y un 80% de la producción, los frutos atacados por la broca son de mala calidad y bajo peso.

Labores de Manejo de control: Es recomendable realizar podas de los árboles y de los cafetos, en la época seca de cada año, porque los cafetales muy sombreados favorecen la proliferación de broca. Recoger los residuos de los frutos de la cosecha, tanto de la planta como del suelo, para crear condiciones adversas para la supervivencia de la plaga. Establecer cafetales con distancias de siembra razonables entre cafeto y cafeto que eviten que las ramas se entretrejan, permitan una buena ventilación del cafetal.

“Renovar los cafetales por medio de poda, zoca o resiembra para mantener cafetales productivos y de porte bajo”. (Alulima, 2012, pp. 15-16.).

2.4.12.3 Manejo de enfermedades

Para el Centro de Investigaciones de Café, CICAPE (2011) la incidencia de enfermedades se debe a las malas prácticas del cultivo, problemas de desnutrición, exceso de humedad, mal manejo de la sombra, mal manejo de podas, deshieras, etc. Una de las principales enfermedades que atacan al café arábigo en Ecuador es la Roya (*Hemileia vastatrix*). (p. 51).

2.4.12.3.1 Roya del Cafeto (*Hemileia vastatrix*)

Luego de las investigaciones pertinentes, CICAPE (2011) determina que se trata de una enfermedad que está presente en todo el país y durante la mayor parte del año. Su importancia es mayor en zonas cafetaleras de altura media y baja. La enfermedad se ve favorecida por las temperaturas cálidas y ambientes húmedos y lluviosos. Los síntomas consisten en la formación de manchas con apariencia amarillenta en la parte superior de la hoja y la formación de un polvo anaranjado en la parte inferior (envés). Las lesiones viejas pueden mostrar un color negro con borde amarillento, sobre todo al inicio de la época lluviosa. En ataques severos, provoca la caída de gran cantidad de hojas, que causan un debilitamiento general de la planta, una maduración muy irregular de la cosecha y una reducción de la producción para el siguiente año, alrededor de un 20%.

Labores de control: Establecer distancias de siembras adecuadas, podar las plantas agotadas o enfermas, deshijar dos veces al año, dejando 2 ejes por punto de siembra, hacer un control eficiente de las malezas, hacer uno o dos arreglos de sombra por año, manteniendo alrededor del 40% del sombrío. (pp. 51-52).

2.4.13 Definición de Finca

Según CATIE-INIAP (2014) en los sistemas de producción de la Amazonía, las plantaciones de cacao de café se encuentra en su mayoría

asociados con cultivos anuales o perennes (plátano, frutales, forestales, granos básicos, entre otros); en este contexto, los sistemas agroforestales tienden a lograr un sinergismo entre sus componentes (hombre, cultivo, agua, suelo, leñosas perennes y factores climáticos, lo cual conduce a mejorar las metas en uno o más rangos de la productividad y sostenibilidad, así como la obtención de diversos beneficios ambientales y no comerciales. (p. 50).

2.5 Hipótesis

Mediante la determinación de la realidad agroproductiva y su relación con las potencialidades agroecológicas, sirvieron de base para el diseño de un modelo teórico de finca agroecológica para mejorar la calidad de vida de los agricultores de la comunidad San Jacinto de la parroquia Unión Milagreña.

2.6 Señalamiento de variables de la hipótesis

2.6.1. Variable Dependiente

La Finca

2.6.2. Variable Independiente

Parámetros definidos sobre la realidad agroproductiva.

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

La presente investigación se efectuó en la región Oriental, provincia de Orellana, cantón Joya de los Sachas, en la comunidad San Jacinto de la Parroquia Unión Milagreña, lo cual vinculó el trabajo específicamente con los productores involucrados.

3.1 Modalidad básica de la investigación

La modalidad de la investigación es de campo, ya que se trató de un estudio sistemático de la realidad agroproductiva de las fincas, tomando contacto en forma directa con los involucrados para la obtención de la información de acuerdo con los objetivos de este proyecto. También la investigación se basó en una modalidad de investigación documental y bibliográfica para profundizar y ampliar los diferentes enfoques y conceptualizaciones.

3.2 Nivel o tipo de investigación

El nivel o tipo de investigación es descriptivo ya que permitió caracterizar a una comunidad y distribuir datos variables considerados aisladamente.

3.3 Población y muestra

Con la finalidad de disponer un nivel de confiabilidad alta al 95% y un error de muestreo al 5% la muestra en base a un universo finito se la determinó a través de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 pQN}{Z^2 pQ + Ne^2}$$

Dónde:

n	=	Tamaño de la muestra
Z	=	Nivel de confiabilidad
P	=	Probabilidad de ocurrencia 0.5
Q	=	Probabilidad de no ocurrencia $1 - 0.5 = 0.5$
N	=	Población 53 fincas
e	=	Error de muestreo = 0.05 (5%)

Desarrollando la fórmula se obtuvo un resultado de cuarenta y siete encuestas para un número similar de fincas. El tipo de muestreo fue probabilístico de forma aleatoria de la siguiente manera:

- Obtención de un listado de los cincuenta y tres propietarios de las fincas.
- Asignación de un número a cada propietario.
- Selección de la muestra de cuarenta y siete propietarios a través de un sorteo al azar.

3.4 Operacionalización de variables

La operacionalización de variables para los factores en estudio se muestra en el cuadro 1 detallado a continuación:

Tabla 5. Operacionalización de variables

Concepto	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas	Instrumentos
<p>Variable Dependiente</p> <p>La Finca.- Generan una gran variedad de productos, servicios e ingresos para las familias agrícolas. Éstas también reducen el gasto de insumos externos y de mano de obra al promover los ciclos internos, al tiempo que potencian el manejo del agua, y de materia orgánica, de la energía y de la biodiversidad.</p>	Componentes y características	Cultivos	Especies Área cultivada Producción Época de siembra o plantación	Entrevista	Encuesta
		Animales	Especies Raza Número Total Edad.		
		Suelo	Superficie Tenencia Topografía Uso		
		Agua	Fuente Sistema de riego Método de riego Solo Precipitación		
		Clima	Temperatura Precipitación Humedad relativa Evaporación del Viento		
		Aves			
		Peces	Especie Número		
			Especie Número		
		Actividades Agropecuarias	Podas Deshierbas Control de Malezas Número de trabajadores.		

<p>Variable Independiente</p> <p>Realidad Agroproductiva .- Consiste en realizar una fotografía de la situación actual y de la dinámica de su posible desarrollo, por lo que refleja los problemas, insuficiencias, potencialidades, debilidades, fortalezas y amenazas que presentan la organización en su funcionamiento.</p>	<p>Revalorización de prácticas agrícolas ancestrales</p>	<p>Sustentabilidad</p>	<p>Ecológica Social Económico Cultural</p>	<p>Entrevista</p>	<p>Encuesta</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------	------------------------	--------------------------------------------------------	-------------------	-----------------

Elaborado por: Ing. Lorena Soledad Cajas Rodas. 2015

3.5 Plan de recolección de información

De acuerdo a la metodología que se utilizó en el presente estudio, el proceso de recolección de la información se efectuó a través de la entrevista exploratoria con la finalidad de ajustar y limpiar la información defectuosa, la misma que permitió diseñar la encuesta definitiva para levantar la información a los propietarios de las fincas.

3.6 Plan de procesamiento de la información

Los resultados obtenidos en las encuestas definitivas, fueron tabulados y representados gráficamente, a los que se interpretaron mediante el uso de la estadística descriptiva.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados de las cuarenta y siete encuestas aplicadas a los propietarios de las fincas situadas en la comunidad de San Jacinto, parroquia Unión Milagreña, con el fin de determinar la realidad agroproductiva del sector y su relación con las potencialidades agroecológicas se presentan a continuación:

4.1 Análisis de los resultados

4.1.1 Características del suelo

El suelo como medio en donde se desarrolla la vida, tiene como función sostener la productividad de plantas y animales, mantener o mejorar la calidad de agua y aire y sostener la salud humana. La degradación de la calidad del suelo afecta directamente el funcionamiento de los ecosistemas y la supervivencia de los mismos.

4.1.1.1 Número de fincas por superficie y porcentaje

Las fincas se agruparon en rangos de cinco hectáreas y los resultados se detallan en la tabla 6, en donde se puede apreciar que de las 47 fincas en estudio, 25 fincas se ubican en el rango con una superficie de 1.0 – 5.0 hectáreas que corresponde al 53,19%; 4 fincas que representa el 8,51%, se sitúan en el rango entre 5.1 – 10.0 hectáreas; 2 fincas encajan en el rango de 10.1 – 15.0 hectáreas que equivale al 4,26%; 2 fincas se colocan en el rango de 15.1 – 20.0 hectáreas con el mismo porcentaje anterior; 3 fincas se enmarcan en el rango de 20.1 – 25.0 hectáreas es decir el 6,38%; 2 fincas se estacionan en el rango de 25.1 – 30.0 hectáreas con el 4,26%; 1 finca se ubica en el rango de 30.1 – 35.0 hectáreas representa un porcentaje del 2,13; 3 fincas se ubican en el rango de 35.1 – 40.0 hectáreas es decir con el 6,38%; 2 fincas se sitúan en el rango de 45.1 – 50.0 hectáreas correspondiendo al 4,26%; 1 finca se halla en el rango de 50.1 – 55.0 hectáreas; 1 finca se encuentra dentro del rango de 65.1 – 70.0 hectáreas; y solamente 1 finca se ubica dentro del rango de 85.1 – 90.0 hectáreas. En relación a la propiedad, el

resultado obedece a que los primeros colonizadores de la comunidad San Jacinto inicialmente poseían grandes extensiones de tierra, a lo largo del tiempo fueron adjudicando la herencia a cada miembro de la familia, para que estos a su vez se dediquen a actividades agropecuarias como una manera de garantizar la producción en la finca, la convivencia social y condiciones de dignidad.

La Constitución de la República del Ecuador, menciona que el Estado reconoce todas las formas de propiedad; el Estado trabaja por una convivencia armónica entre todas las formas de propiedad: pública, privada, comunitaria y asociativa. El Estado garantiza la propiedad privada y el Estado, además, sanciona mecanismos no democráticos de acceso a la tierra. (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

Tabla 6. Número de fincas por superficie y porcentaje

SUPERFICIE	No.	PORCENTAJE
0.1 - 5.0	25	53,19%
5.1 - 10.0	4	8,51%
10.1 - 15.0	2	4,26 %
15.1 - 20.0	2	4,26 %
20.1 - 25.0	3	6,38%
25.1 - 30.0	2	4,26%
30.1 - 35.0	1	2,13%
35.1 - 40.0	3	6,38%
45.1 - 50.0	2	4,26%
50.1 - 55.0	1	2,13%
65.1 - 70.0	1	2,13%
85.1 - 90.0	1	2,13%
Total fincas	47	100,00%

Elaborado por: Ing. Lorena Soledad Cajas Rodas. 2015

4.1.1.2 Tenencia de la tierra

En la tabla 7, se ilustra que la tenencia de 20 fincas que equivalen al 42,55% son propias, y; la tenencia de las 27 fincas restantes son de posesión efectiva, correspondiendo al 57,47%.

Cabe mencionar que se trata de tierras colonizadas por oriundos del cantón Milagro, provincia del Guayas, quienes conformaron una directiva y realizaron trámites en el Consejo Provincial del Napo y mediante el IERAC legalizaron sus escrituras.

La tenencia de la tierra implica un conjunto de derechos que, sobre ésta, posee una persona o una organización. Si el titular cuenta con la seguridad de la tenencia, podrá usar la tierra del mejor modo posible, obtener el rendimiento más adecuado y ejercer su derecho frente a los no titulares. Podrá decidir cómo emplear los recursos de la tierra para atender las necesidades inmediatas del hogar y también las inversiones a largo plazo (FAO, 2011, p. 256).

Como se puede apreciar el dominio del estado de la tenencia de la tierra en cada una de las regiones, constituye uno de los elementos clave a tener en cuenta para lograr un uso y manejo adecuado del recurso suelo y con ello propiciar la obtención de rendimientos aceptables en los cultivos.

Tabla 7. Tenencia de la tierra

TENENCIA DE LA TIERRA	No.	PORCENTAJE
Propia	20	42,55%
Posesión Efectiva	27	57,45%
Arrendada	0	0
Total Fincas	47	100,00%

Elaborado por: Ing. Lorena Soledad Cajas Rodas. 2015

4.1.1.3. Topografía de las fincas

En la tabla 8, se demuestra que la superficie en donde se ubican las 47 fincas presentan las siguientes características topográficas: 8 fincas se sitúan en superficies planas o a nivel, las cuales corresponden al 17,02%, 14 fincas se ubican en superficies a bajo nivel, equivalente al 29,79%, 9 fincas se estacionan sobre nivel, situándose en el 19,15%, mientras que 16 fincas presentaron una superficie accidentada con un 34,04%.

Los datos fueron analizados en función del nivel de la vía asfaltada que conecta a las

parroquias Limoncocha – Unión Milagreña. Es preciso mencionar que la mayoría de estas fincas están ubicadas cerca de la vía asfaltada.

Tabla 8. Topografía

TOPOGRAFÍA	No.	PORCENTAJE
Plana o a nivel	8	17,02%
Bajo Nivel	14	29,79%
Sobre nivel	9	19,15%
Accidentada	16	34,04%
Total Fincas	47	100,00%

Elaborado por: Ing. Lorena Soledad Cajas Rodas. 2015

4.1.1.4. Uso de la tierra

En la tabla 9, posteriormente descrita, demuestra que de las cuarenta y siete fincas intervenidas, ocho han dedicado sus tierras a fines netamente agrícolas, situándose en el 17,02%, mientras que treinta y nueve fincas han distribuido sus tierras con actividades mixtas, formando parte del 82,98%. Cuando se menciona actividad mixta, se refiere a que los propietarios han implementado varios sistemas en sus fincas tales como: Avícola, pecuario, agrícola, piscícola, entre otros.

Cabe notar que el estudio sobre el uso de las tierras, en cuarenta y siete fincas de la comunidad San Jacinto, parroquia Unión Milagreña, está cumpliendo con lo dictado por la Constitución de la República del Ecuador, publicado en el registro oficial del 20 de octubre de 2008, artículos 409 y 410, que indican la importancia de la conservación del recurso suelo, en especial de su capa fértil. (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

Tabla 9. Uso de la tierra

USO DE LA TIERRA	No.	PORCENTAJE
Agrícola	8	17,02%
Mixto	39	82,98%
Total Fincas	47	100,00%

Elaborado por: Ing. Lorena Soledad Cajas Rodas. 2015

Conforme a la tabla 10, se puede apreciar que de 47 fincas, 39 (82.98%), han distribuido sus tierras con actividades mixtas de la siguiente manera: 2 fincas se sitúan en el sistema agrícola + pecuario, con el 5,13%; 9 fincas encajan en el sistema agrícola + montaña, con el 23,08%; 3 fincas corresponden al sistema: agrícola + pecuario + avícola; con el 7,69%; 1 finca optó por el sistema agrícola + pecuario + avícola, con el 2,56%; 6 fincas encajan en el sistema agrícola + avícola + montaña, con el 15,39%; 1 finca bajo el sistema agrícola + avícola + piscícola, con el 2,56%; 4 fincas se sitúan en el sistema agrícola + pecuario + montaña, con el 10,26%; 5 fincas se sitúan en el sistema agrícola + pecuario + avícola + montaña, con el 12,82%; 2 fincas encajan en el sistema agrícola + pecuario + piscícola + montaña, con el 5,13%; 1 finca corresponde al sistema agrícola + avícola + piscícola + montaña, con el 2,56%; y finalmente 5 fincas enmarcadas en el sistema agrícola + pecuario + avícola + piscícola + montaña, con el 12,82%. Luego del análisis, se puede concluir que el sistema más aplicado por la comunidad San Jacinto es el de los componentes agrícola + montaña.

Considerando los resultados obtenidos, se puede deducir que un buen manejo de los componentes de una finca de manera conjunta con los recursos naturales, no solamente está relacionado con el alivio de la pobreza, sino que también es parte esencial del incremento de la sustentabilidad de la producción en áreas tradicionales y ecológicamente vulnerables. El presente estudio demuestra a través de las encuestas aplicadas a las 47 fincas, 39 han optado por dinamizar la actividad en el campo, incrementando sistemas avícolas, piscícolas, pecuario y conservación de bosques secundarios, contribuyendo de esta manera a la conservación del medioambiente y a la soberanía alimentaria.

Tabla 10. Uso de la tierra (Mixto)

DESCRIPCIÓN	No.	PORCENTAJE
Agrícola + Pecuario	2	5,13%
Agrícola + Montaña	9	23,08%
Agrícola + Avícola	3	7,69%
Agrícola + Pecuario + Avícola	1	2,56%
Agrícola + Avícola + Montaña	6	15,39%
Agrícola + Avícola + Piscícola	1	2,56%
Agrícola + Pecuario + Montaña	4	10,26%
Agrícola + Pecuario + Avícola + Montaña	5	12,82%
Agrícola + Pecuario + Piscícola + Montaña	2	5,13%
Agrícola + Avícola + Piscícola + Montaña	1	2,56%
Agrícola + Pecuario + Avícola + Piscícola + Montaña	5	12,82%
Total fincas	39	100,00%

Elaborado por: Ing. Lorena Soledad Cajas Rodas. 2015

4.1.2. Recurso agua

4.1.2.1. Fuente de agua para actividades agropecuarias

En la tabla 11, se puede evidenciar que los 47 propietarios de las fincas ubicadas en la comunidad San Jacinto, obtienen la fuente de agua por precipitación (lluvia), correspondiendo al 100%.

Según el GADPR Unión Milagreña (2009) la comunidad tiene un clima muy húmedo tropical, hay precipitaciones durante todo el año, con una media anual de 3476 mm / año, hasta el mes más seco aún tiene mucha lluvia. Es importante destacar que los miembros de la Comunidad realizan la captación y almacenamiento del agua lluvia utilizando tejas o canaletas de zinc y tanques grandes, plásticos o metálicos. El agua almacenada la utilizarían a futuro para actividades en campo.

Tabla 11. Fuente de agua

FUENTE DE AGUA	No.	PORCENTAJE
Río	0	0,00%
Vertiente	0	0,00%
Sistema de riego (canal)	0	0,00%
Precipitación (lluvia)	47	100,00%
Total fincas	47	100,00%

Elaborado por: Ing. Lorena Soledad Cajas Rodas. 2015

4.1.2.2 Métodos de riego

En la tabla 12, se puede distinguir que los 47 propietarios de las fincas de la comunidad San Jacinto, utilizan el método de riego gravitacional, correspondiendo al 100% de la población total.

El resultado descrito obedece a que como se mencionó anteriormente, y; según el GADPR Unión Milagreña (2009) la Comunidad tiene un clima muy húmedo tropical, hay precipitaciones durante todo el año, al existir un exceso con las precipitaciones, todas las fincas disponen de agua para sus cultivos. (p. 14)

Tabla 12. Métodos de riego

MÉTODOS DE RIEGO	No.	PORCENTAJE
Gravitacional	47	100
Aspersión	0	0
Microaspersión	0	0
Goteo	0	0
Total fincas	47	100

Elaborado por: Ing. Lorena Soledad Cajas Rodas. 2015

4.1.3 Clima

El GADPR Unión Milagreña (2009) describe a la comunidad San Jacinto, parroquia Unión Milagreña ubicada en el cantón Joya de los Sachas, tiene un clima muy húmedo tropical, la temperatura media anual se encuentra a 24.7 °C. La humedad relativa promedio es de 80%. La precipitación media es de 3476 mm al año, hay precipitaciones durante todo el año, siendo mayo y junio los meses con mayor

pluviosidad y los meses menos lluviosos son agosto, septiembre y octubre, con una evaporación anual promedio de 1500 mm. En cuanto a la velocidad del viento tiene una media de 0.70 m/s, con menor velocidad en enero y el valor máximo en el mes de septiembre. Existe la presencia de amenaza climática y está más relacionada a fenómenos meteorológicos como la época de precipitaciones de alta intensidad (tormentas), en las cuales se conjugan con vientos de altas velocidades y tormentas eléctricas; este fenómeno es muy común en la región amazónica del país. Según referencias, las tormentas se presentan con bastante frecuencia en el transcurso del año, pudiendo producir inconvenientes como son paralización de las actividades, de varias horas e incluso de algunos días, imposibilidad de movilización de personas y vehículos; esto conlleva el riesgo que caída de árboles en áreas desbrozadas y la obstrucción de los sistemas de drenajes. Asimismo, dadas las condiciones geográficas de la zona las inundaciones se constituyen en otro tipo de amenazas para el territorio de la parroquia. (pp. 15-25).

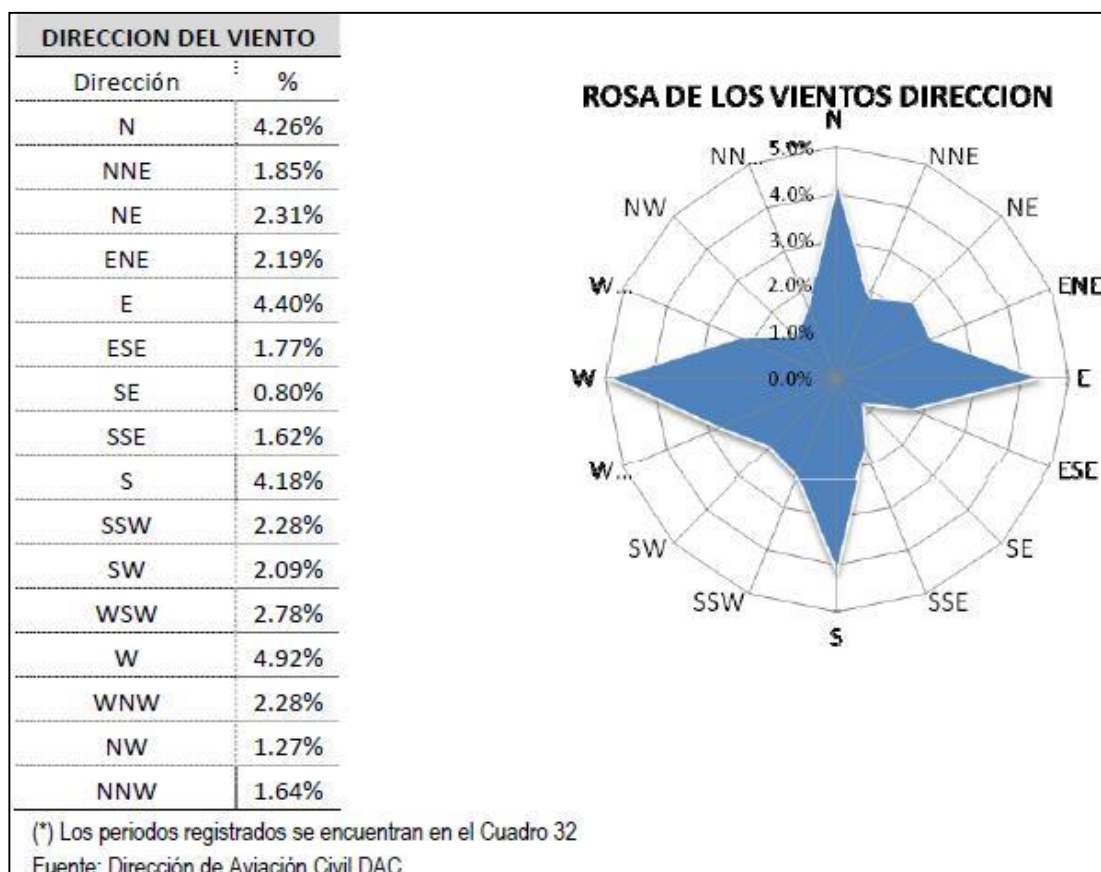


Figura 5. Dirección de los vientos (Estación M061 – Lago Agrio)

4.1.4 Cultivos

Conforme lo describe la tabla 13, el uso del suelo está distribuido con los siguientes componentes:

En primer lugar, con una superficie de 124,68 hectáreas se posiciona el cultivo de cacao, correspondiendo al 39,26%, producto que una vez cosechado se lo comercializa por quintales en centros de acopio situados en el cantón Joya de los Sachas o a su vez a “Finca Tarpucamac” ubicado en la Parroquia Limoncocha, cantón Shushufindi.

En segundo lugar, con una superficie de 88,50 hectáreas, con relación al 27,87%, se encuentra el cultivo de pasturas, los mismos que son utilizados para el pastoreo del ganado vacuno existente en el sector.

En tercer lugar, con una superficie de 45,00 hectáreas, haciendo referencia al 14,17%, encontramos al cultivo de palma africana, producto de la cosecha es comercializado por toneladas en la extractora “Palmar del Río”, empresa ubicada en el Cañón de los Monos, cantón Francisco de Orellana.

En cuarto lugar, con una superficie de 31,50 hectáreas, correspondiendo al 9,92%, se puede apreciar el cultivo de malanga, producto que luego de ser cosechado es comercializado in situ a intermediarios de Santo Domingo para luego ser exportado al mercado internacional. Los ingresos por concepto de malanga están ligados directamente al precio internacional pues más del 80% de la producción se exporta.

En quinto lugar con una superficie de 13,63 hectáreas, correspondiendo al 4,29%, encontramos al cultivo de café, cuya producción es comercializada por quintales en centros de acopio situados en el cantón Joya de los Sachas o a su vez, a “Finca Tarpucamac” ubicado en la Parroquia Limoncocha, cantón Shushufindi.

En sexto lugar, se ubica el cultivo de maíz con una superficie de 8,50 hectáreas, lo que corresponde al 2,68%, el producto resultante es comercializado por quintales a “Finca Tarpucamac” ubicado en la Parroquia Limoncocha, cantón Shushufindi para la elaboración de alimentos balanceados, otra alternativa de comercialización es ubicando el producto en los centros de acopio situados en el cantón Joya de los Sachas.

En séptimo lugar, se desprende que el cultivo de plátano abarca una superficie de 5,68 hectáreas, representando el 1,79%, el producto de la cosecha es acopiado por la “Asociación de Agrocacaoteros de Unión Milagreña”, quienes a su vez le proporcionan el valor agregado realizando el lavado, empacado y pesaje para luego ser comercializado a CATER PREMIER, una importante empresa de servicios generales que provee a más de otras actividades el servicio de alimentación a la empresa hidrocarburífera Petroamazonas EP.

En octavo lugar, con una extensión de 0,10 hectáreas, correspondiendo al 0,03%, se

encuentra el cultivo de yuca, el cual es utilizado para el consumo familiar.

Cabe destacar que dentro de la investigación se encontró un área de 446,41 hectáreas de bosque nativo, siendo un ecosistema arbóreo, caracterizado por la presencia de árboles y arbustos de múltiples especies nativas, edades y alturas variadas, regenerado por sucesión natural, con una asombrosa biodiversidad de vegetales, animales y microorganismos, que viven en armonía.

Es evidente que la visión de los moradores de la comunidad San Jacinto, apunta al mejoramiento de sus actividades agropecuarias, muchas de estas familias campesinas tienen la intención de convertir sus parcelas en fincas integrales, de esta forma se obtendría el máximo provecho de los recursos, generando empleo familiar, alimento oportuno, conservación de la naturaleza y mejoramiento de suelos. En tal virtud, necesario el diseño de un modelo de finca integral adecuado a las condiciones de la Comunidad, basado en varias actividades agrícolas, pecuarias y forestales que se conecten entre sí y generen variedad de productos y beneficios.

Finalmente, el Programa de Relaciones Comunitarias (PRC) de Petroamazonas EP (2013) con el objetivo principal de establecer nexos de sana convivencia con las comunidades ubicadas en las Áreas de Influencia Directa a las operaciones, ha venido entregando proyectos piscícolas, avícolas, cacao, café y maíz a beneficiarios puntuales de la comunidad, con el propósito de fortalecer las destrezas y capacidades de la comunidad y de esta manera contribuir con la soberanía alimentaria.

Tabla 13. Cultivos

ESPECIE	SUPERFICIE (ha.)	PORCENTAJE
Cacao	124,68	39,26
Pastos	88,50	27,87
Palma Africana	45,00	14,17
Malanga	31,50	9,92
Café	13,63	4,29
Maíz	8,50	2,68
Plátano	5,68	1,79
Yuca	0,10	0,03
Total (ha.)	317,59	100,00

Elaborado por: Ing. Lorena Soledad Cajas Rodas. 2015

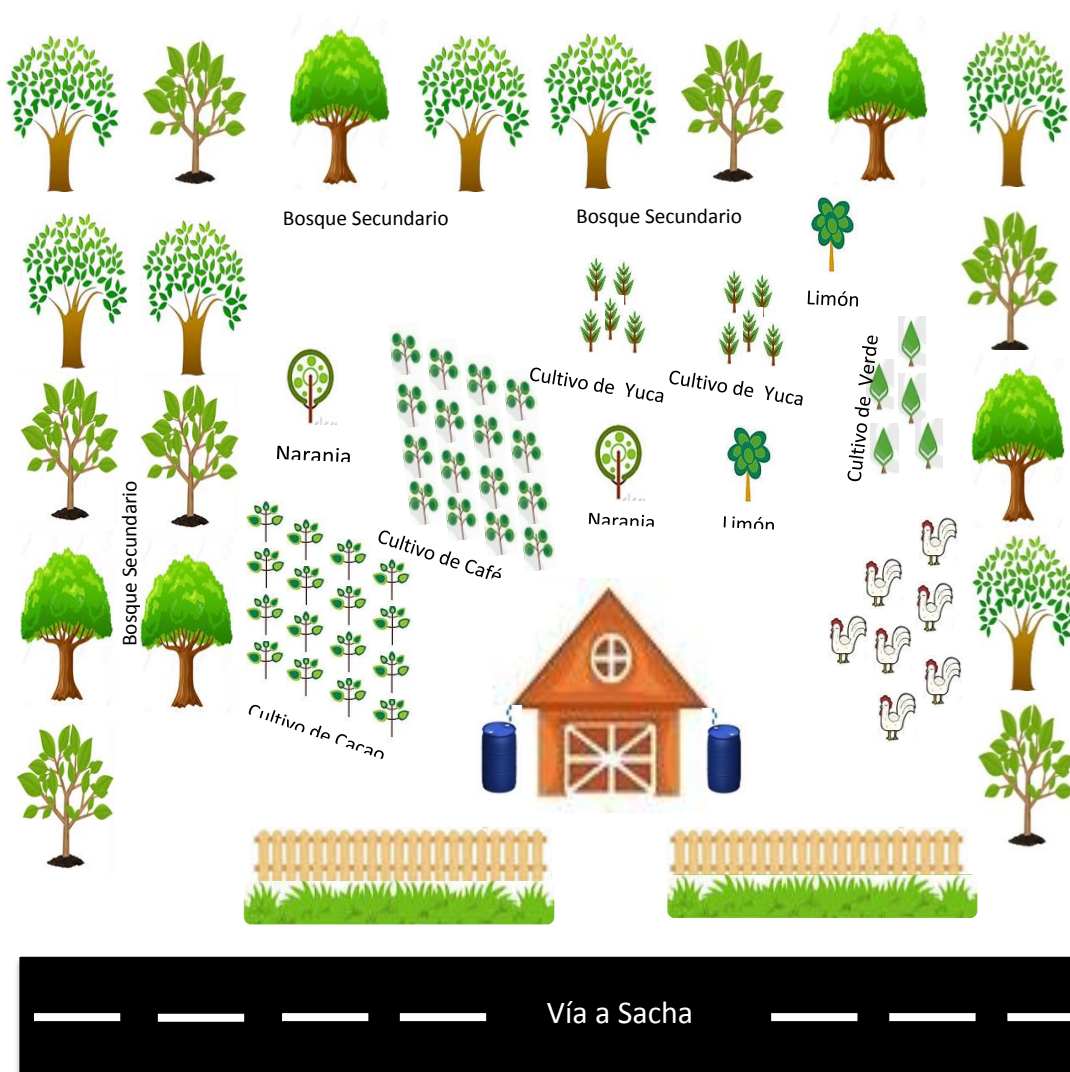


Figura 6. Caracterización de una Finca de la Comunidad San Jacinto

4.1.5 Semovientes

Conforme lo especifica la tabla 14, de las 47 fincas en estudio, solo 18 de ellas mantienen semovientes de acuerdo al siguiente detalle: en 1 finca se dispone de 1 equino de raza criolla, el cual es utilizado para realizar actividades en finca; en 9 fincas conservan ganado porcino de raza criolla en un número total de 21 cabezas, los cuales servirán a futuro para la venta de cerdos en pie y/o para su alimentación; en 8 fincas poseen ganado vacuno entre las razas: criolla, brown swiss y brahmán, en un número total de 109 cabezas de ganado, de igual forma estas se destinará a la venta de animales en pie como aporte a sus finanzas.

Finalmente, en 29 fincas no poseen ningún tipo de semoviente, el 53,19% de la población posee de 1 a 5 hectáreas de terreno, lo cual limita la tenencia de semovientes por el factor espacio y disponibilidad de pasturas. Es importante destacar que mayor parte de la población se dedica al mantenimiento de sus cacaotales y cafetales.

Tabla 14. Semovientes

ESPECIE	No. Animales	No. Fincas
Equino	1	1
Porcino	21	9
Vacuno	109	8
Total Fincas	131	18

Elaborado por: Ing. Lorena Soledad Cajas Rodas. 2015

4.1.6 Aves

Según lo reflejado en la tabla 15, existen 2 fincas que se dedican a la crianza de aves broiler, en un número de 120 aves. En 28 fincas se dedican a la crianza de aves criollas, sumando un número de 697 aves. Continuando con el análisis, se menciona que de las 47 fincas, 17 de ellas no poseen ningún tipo de aves.

Es importante mencionar que el Programa de Relaciones Comunitarias (PRC) de Petroamazonas EP (2013) ha venido entregando proyectos avícolas a beneficiarios

puntuales de la comunidad, a manera de compensación social, con el propósito de contribuir a mejorar la dieta nutricional de las familias campesinas del sector.

Tabla 15. Aves

RAZA	No. Aves	No. Fincas
Criollas	697	28
Broiler	120	2
Total	817	30

Elaborado por: Ing. Lorena Soledad Cajas Rodas. 2015

4.1.7 Peces

Conforme a la tabla 16, se evidencia que en 5 fincas, sus propietarios se dedican al cultivo de cachama, en un número similar a 3600 peces, equivalente al 65,42%, mientras que en 4 fincas se dedican al cultivo de tilapia, en un número de 1850 peces, lo que corresponde al 34.58%. Cabe mencionar que en las 38 fincas restantes no aplican este sistema piscícola.

El Programa de Relaciones Comunitarias (PRC) de Petroamazonas EP (2013) ha venido entregando proyectos piscícolas a beneficiarios puntuales de la comunidad San Jacinto. Este subprograma tiene como objeto fomentar la crianza de peces nativos en pequeña escala, de preferencia orientados a la producción de las familias o grupos familiares de la comunidad, de ésta manera contribuyen a la seguridad alimentaria mediante la diversificación de productos en la finca familiar y acceso a fuentes de proteína animal.

Tabla 16. Peces

ESPECIE	No. Peces	No. Fincas
Cachama	3600	5
Tilapia	1850	4
Total	5450	9

Elaborado por: Ing. Lorena Soledad Cajas Rodas. 2015

4.1.8 Controles fitosanitarios

Conforme lo explica la tabla 17, luego de tabular los datos de las 47 fincas se encuentran las siguientes enfermedades en el cultivo de cacao:

En 26 fincas se encontró la incidencia de la Escoba de bruja, los propietarios de las fincas combaten la enfermedad con podas fitosanitarias.

Esta enfermedad se encuentra afectando a los brotes vegetativos, cojinetes florales y frutos jóvenes; en resumen ataca a tejidos meristemáticos en activo crecimiento. La escoba de bruja da origen a la formación de brotes hipertrofiados o mal formados y proliferación de ramas laterales. En los cojinetes florales produce la formación de brotes vegetativos y/o flores y mazorcas anormales en forma de chirimoyas, zanahorias. Esto ocasiona en frutos jóvenes hipertrofia y en adultos manchas necróticas (negras) en la corteza y maceración (endurecimiento) de las almendras. Esta enfermedad es conocida con el nombre científico de *Crinipellis perniciosa*.

Para su control, es importante mantener las plantas en buen estado nutricional y sanitario, con buena ventilación a través de podas realizadas manualmente, eliminando en su totalidad las escobas de bruja como sea posible y tumbando los frutos enfermos durante cada cosecha. (MAE, 2008).

En 44 fincas se encontraron episodios de Monilia, los propietarios de las fincas indicaron que controlan la enfermedad a través de podas fitosanitarias, además de la ayuda de productos químicos tales como Nitrato de Aluminio y Mancozeb.

La monilia (*Monilia rozeri*), también conocida como “mancha negra o helada” enfermedad ataca solamente a los frutos y constituye uno de los factores limitantes de mayor importancia en la producción del cacao. Puede producir pérdidas que oscilan entre 16 y 80% de las mazorcas. La severidad de su ataque varía según la zona y época del año, de acuerdo con las condiciones del clima. Temperaturas altas

son más favorables para diseminación del hongo en la plantación. Los primeros síntomas de ésta enfermedad que solo afecta al fruto, se presentan en mazorcas pequeñas y la infección se produce en el estado de desarrollo del fruto, el cual es más susceptible cuando menor es su estado de crecimiento. En frutos próximos a su madurez produce necrosamiento (frutos negros), en infecciones de mazorcas mayores a dos meses, presentan síntomas de madurez prematura y deformación, sin necrosis externa visible, pero luego se desarrolla el necrosamiento y esporulación externa (polvo blanco). Muchos frutos se presentan aparentemente sanos, pero interiormente pueden estar completamente dañados.

Como prácticas a realizarse para reducir la incidencia de la enfermedad tenemos: manejar adecuadamente la sombra de manera que permita la entrada de la luz, provocando una mayor aireación y reducir la humedad al interior del cacaotal; realizar podas periódicas; evitar el encharcamiento del suelo; y, enterrar los frutos afectados evitando diseminar las esporas del hongo a la plantación. (MAE, 2008).

En 2 fincas se encontró incidencia del Mal del Machete (*Ceratocytis fimbriata*), los dueños indicaron que mitigan la enfermedad solo con la realización de podas fitosanitarias.

Esta enfermedad puede afectar principalmente a las ramas y tronco de los árboles de cacao. Se presenta inicialmente con marchitamiento de la parte afectada, las hojas se tornan amarillentas, luego de color café rojizo hasta secarse. Los árboles afectados pueden llegar a morir al poco tiempo de presentar sus primeros síntomas iniciales. Es característico que las hojas secas permanezcan adheridas a las ramas por cierto tiempo sin desprenderse. Es típico encontrar en los árboles afectados un polvito o aserrín de madera que sale de pequeños agujeros efectuados por insectos taladradores del género *Xyleborus*, el mismo que actúa como trasmisor de esta enfermedad a los árboles sanos. Para reducir el ataque de ésta enfermedad se deben seguir las siguientes recomendaciones: desinfectar las herramientas antes de usarlas con alcohol o limón; evitar cortes en los tallos al momento de realizar las deshierbas y las cosechas; proteger las heridas, especialmente las más grandes,

con alquitrán o una pasta fungicida a base de sulfato de cobre y cal; cortar y quemar los árboles o ramas que aparezcan enfermos dentro de la plantación. (MAE, 2008).

En 2 fincas se encontró acontecimiento de Mazorca Negra (*Phytophthora palmivora*), los propietarios revelaron que mitigan la enfermedad solo con la realización de Podas Fitosanitarias.

La Mazorca Negra es un hongo que ataca la raíz, tallo, hojas, flores y frutos del cacao, el daño se presenta más intensamente en la mazorca, se forma una mancha de color café oscuro que puede llegar a cubrir todo el fruto, los bordes de la mancha son bien parejos. En los chupones daña las hojas, el tallo y el cogollo. Las hojas se ponen secas y se enrollan para adentro, el cogollo se seca y el tallo se seca, se pone negro y se adelgaza. En el tallo produce "cáncer". Inicia con una mancha oscura y húmeda, luego esta se hunde y sale un líquido pegajoso que parece goma. En los cojines florales el hongo causa una quema o muerte total de las flores y frutos. Los frutos muertos quedan colgados en el árbol durante varias semanas. Si el ataque del hongo es muy fuerte, el mal llega hasta las raíces, estas se ponen con manchas coloradas, podridas y mueren, el árbol se va marchitando poco a poco hasta morir. (Barrera, 2011, p. 1-2).

De la misma forma, luego de tabular los datos de las 47 fincas se encuentran las siguientes enfermedades en cultivos de Palma Africana (*Elaeis guineensis*):

En 2 fincas se encontraron incidencia de Pudrición de Cogollo PC (*Fusarium*, *Colletotrichum*), los propietarios de las fincas indicaron que la enfermedad es irreversible si esta no es detectada a tiempo.

La pudrición del cogollo (PC) es una enfermedad se caracteriza por el amarillamiento de las hojas jóvenes o cogollo de la palma, acompañado de pudrición y secamiento de la flecha (hoja sin abrir) que causa la muerte de la palma si la pudrición alcanza los tejidos meristemáticos. Se menciona que hay dos

formas de PC: una forma letal, que es predominante en el Ecuador y la Amazonía Brasileña y en algunas zonas de Colombia y, una forma no letal con una tasa alta de recuperación de la palma que se encuentra principalmente en la zona oriental de Colombia. El crecimiento de la palma y el rendimiento se reducen en un periodo de 18-24 meses, se reemplaza la cubierta de la hoja con hojas sanas después de que los síntomas de la enfermedad han disminuido. (Ronquillo, 2012, p. 9).

En 2 fincas se detectó incidencia de Pudrición de Flecha, los palmicultores indicaron que contrarrestan la enfermedad con la utilización de los productos químicos: Bufago + Amistar.

La Pudrición de flecha ha sido la plaga más devastadora de la palma de aceite en América Latina. Los síntomas de la enfermedad se caracterizan por la pudrición de todos los nuevos tejidos, conservándose las hojas que se formaron antes de la infección.

Los síntomas muestran la destrucción de las flechas jóvenes, sin presentarse daño al área meristemática en los estados iniciales de la enfermedad; es decir, el área meristemática es el punto de crecimiento de la planta, si esta se afecta la planta muere, por eso los expertos indican que cuando se hace la detección de la enfermedad a tiempo, una simple poda de la flecha joven afectada junto con un control químico puede ser suficiente para controlar la enfermedad, pero si el ataque es severo hay destrucción de las flechas y del área meristemática, por consiguiente, se detiene la emisión y maduración de las nuevas flechas provocando la muerte de la planta. Por más de cuarenta años el agente causal de la enfermedad no fue correctamente identificado. Recientemente, como resultado de los trabajos realizados por el Centro de Investigación de Palma de Aceite (Cenipalma) de Colombia, se logró identificar a *Phytophthora palmivora* Butl, como el agente causante de las primeras lesiones, posteriormente se presentan patógenos oportunistas: varios hongos (*Fusarium* sp., *Colletotrichum* sp., *Thielaviopsis* sp., y *Rhizoctonia* sp, entre otros), bacterias (*Pseudomonas* sp. y

Erwinia sp) e insectos (*Rhynchophorus palmarum*) que promueven el proceso de pudrición, el cual se inicia en los tejidos inmaduros de las flechas que se están desarrollando.

La PC afecta los tejidos inmaduros de las flechas en desarrollo, deteriora la emisión y maduración de nuevas flechas y, por consiguiente, detiene el desarrollo futuro de la planta. (Martínez, Gerardo, Greicy, Torres, Gabriel, Varón, Francia, Romero, Hernán, Sáenz, 2010, pp. 55-56).

En 2 fincas se encontró incidencia de Marchitez Sorpresiva, los dueños de las fincas indicaron que contrarrestan la enfermedad con la aplicación de Benfurool.

La marchitez sorpresiva es, seguramente, una de las enfermedades que causa más daño a la palma aceitera y al cocotero. Se conoce desde 1963 en la Provincia del Norte de Santander (Colombia), pero síntomas análogos se señalaron ya en 1921 en Surinam.

La enfermedad se presenta en palmas jóvenes de dos años o más. Primeramente, con una repentina coloración marrón rojiza de las puntas de los folíolos en las hojas bajas, desde el ápice hacia la base de las hojas, ascendiendo hasta las hojas medias. Posteriormente, la mayoría de las hojas se necrosan y adquieren un color grisáceo, mientras algunas superiores se presentan cloróticas y anormalmente compactadas alrededor de la flecha. Se producen abortos de las inflorescencias, los frutos pierden su lustre normal y los racimos se pudren. La evolución de la enfermedad es muy rápida: la planta se seca completamente de los dos a tres meses después de haber presentado los síntomas iniciales.

El Programa de Relaciones Comunitarias (PRC) de Petroamazonas EP (2013), ha venido asistiendo además de otras comunidades a la comunidad San Jacinto con asesoría técnica bajo el programa de mejoramiento de la productividad en cultivos tales como café y cacao, pero lamentablemente no todos los beneficiarios de este

programa continúan realizando las labores sugeridas por los técnicos agropecuarios para mantener cultivos sanos y en buenas condiciones.

Tabla 17. Manejo de enfermedades en cultivos

No. FINCAS	CULTIVO	ENFERMEDAD (Agente causal)	CONTROL	QUÍMICO
26	Cacao (<i>Theobroma cacao</i>)	Escoba de bruja (<i>Crinipellis perniciosa</i>)	Podas Fitosanitarias	No aplican químico
44		Monilia (<i>Monilia roleri</i>)	Podas Fitosanitarias	. Nitrato de aluminio . Mancozeb
2		Mal del machete (<i>Ceratocytis fimbriata</i>)	Podas Fitosanitarias	No aplican químico
2		Mazorca negra (<i>Phytophthora palmivora</i>)	Podas Fitosanitarias	No aplican químico
2	Palma Africana (<i>Elaeis guineensis</i>)	Pudrición de cogollo PC (<i>Fusarium; Pestalotia, Colletotrichum</i>)	Irreversible	No aplican químico
2		Pudrición de flecha (<i>Phytophthora palmivora bult</i>)	Ninguno	Bufago + Amistar
2		Marchitez Sorpresiva (<i>Phytophthora sp</i>)	Ninguno	Benfurol

Elaborado por: Ing. Lorena Soledad Cajas Rodas. 2015

Según lo demuestra la tabla 18, con respecto del manejo de plagas en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*), se encontraron las siguientes: Chinchorro, son insectos chupadores que afectan solo la corteza externa de las nervaduras, especialmente la

parte inferior de las mismas las cuales no están expuesta al sol, cuando atacan mazorcas jóvenes pueden causar pérdidas por pasmazón. Se combate con Cipermetrina, Puñete, Lorsban, Bala, Malatión, Mancozeb, según lo mencionado por 31 fincas.

De la misma forma se encontró incidencia de hormigas arrieras en 21 fincas, esta plaga cortan las hojas jóvenes del cacaoero solo las nervaduras de las hojas de los árboles y atacando también los cojinetes florales. Para su control utilizan los siguientes productos: Cipermetrina, Puñete, Lorsban, Bala y Malatión.

Así mismo, se localizaron enfermedades tales como Caracol (1 finca) y Comején (2 fincas). Los caracoles suelen buscar lugares oscuros, frescos y húmedos para cobijarse, salen a alimentarse por las noches y prefieren los brotes nuevos y tiernos, aunque también atacan las raíces, es por eso que los planteles y plantas más jóvenes suelen ser sus principales objetivos. El comején alcanza 1 a 1,5 mm de tamaño, hace galerías diminutas en el tronco y libera aserrín muy fino de la corteza con lo cual disemina enfermedades como mal del machete. Conforme a lo mencionado por los propietarios de las fincas, logran combatir dichas plagas a través de la aplicación de Cipermetrina en el caso del caracol y Pirinox y Bala en el caso del comején.

En el cultivo de palma africana (*Elaeis guineensis*), se encontró incidencia del Barrerador de raíces (*Sagalassa valida*), plaga que se combate con el producto químico Furadam.

La larva de *Sagalassa valida*, hace el daño barrenando las raíces de la palma de aceite y puede llegar a las profundidades que alcancen las raíces primarias de la palma. En sus dos primeros instares, la larva destruye raíces cuaternarias y terciarias y a medida que avanza su desarrollo pasa a las secundarias y primarias en las cuales es más evidente el daño. Cuando el daño es fresco, estas deyecciones tienen una coloración rosada clara, la cual con el tiempo pasa a rojo oscuro, marrón hasta casi negro. Como consecuencia del ataque de *S. valida*, las palmas jóvenes menores de 4 años, tienen mal anclaje, y se puede producir volcamiento. Además, hay un crecimiento lento, amarillamiento y secamiento prematuro de las

hojas basales e intermedias. También ocurre una emisión continua de inflorescencias masculinas, y reducción en el tamaño y peso de los racimos. (IICA, 2006). Finalmente, en el caso del cultivo de café (*Coffea*), en tres fincas se identificó la plaga denominada Broca, según versiones de los dueños de las fincas, indicaron que lograron combatir la enfermedad con la aplicación de productos químicos Bala y Karate.

La broca del café (*Hypothenemus hampei*) es la plaga más importante del café del mundo. Se registra importantes pérdidas económicas debido al ataque de esta plaga. La broca penetra en el fruto y provoca la caída prematura.

Tabla 18. Manejo de plagas en cultivos

No. FINCAS	CULTIVO	PLAGA	PRODUCTO QUÍMICO COMERCIAL
31	Cacao (<i>Theobroma cacao</i>)	Chinchorro	. Cipermetrina . Puñete . Lorsban . Bala . Malatión . Mancozeb
21		Hormigas arrieras	. Cipermetrina . Puñete . Lorsban . Bala . Malatión
1		Caracol	. Cipermetrina
2		Comején	. Pirinox . Bala
1		Palma Africana (<i>Elaeis guineensis</i>)	Barrenador de raíz
3	Café (<i>Coffea</i>)	Broca	. Bala . Karate

Elaborado por: Ing. Lorena Soledad Cajas Rodas. 2015

Conforme lo denota la tabla 19, de las 47 fincas, 20 de ellas mencionaron que el control de maleza (hoja ancha) lo realizan a través de la utilización de la motoguadaña y complementan el manejo con el uso de agroquímicos tales como:

Ecuamina, Rando, Secamás, Amina 6 y Gramoxone, Arrasador.

Dentro de este último grupo de inconvenientes que ha traído la intensificación de la agricultura están las malezas o plantas indeseables en los cultivos agrícolas, que son todas aquellas que ejercen un efecto nocivo de carácter económico, que pueden ser plantas que crecen espontáneamente en los cultivos así como otras plantas cultivadas que emergen por ser de cultivos precedentes o que son invasoras por sus características. En conclusión, se puede definir las malezas como toda planta que está fuera de lugar y es capaz de provocar un daño económico a una plantación o siembra deseada. Las malezas necesitan como cualquier planta, para su crecimiento y desarrollo, de agua, luz y nutrientes, de ahí que cuando alguno de estos factores está en déficit (factor crítico de competencia) para satisfacer las necesidades de todas las plantas presentes (incluidas las cultivadas) se establezca la competencia. El control incluye al desyerbe manual, mecánico, la labranza, la quema, la inundación, el acolchado (con materiales no vivos) y la rotación de cultivos como ejemplos de manejo cultural de malezas.

Tabla 19. Manejo de malezas en cultivos

No. FINCAS	MALEZAS	CONTROL	PRODUCTO QUÍMICO COMERCIAL
20	Hoja Ancha	Motoguadaña	. Ecuamina . Rando . Secamás . Amina 6 . Gramoxone . Arrasador

Elaborado por: Ing. Lorena Soledad Cajas Rodas. 2015

4.1.9 Control de enfermedades animales

Conforme a lo descrito en la tabla 20, se han encontrado las siguientes enfermedades animales:

En 3 casos mencionaron que su ganado vacuno hubieron episodios de la enfermedad del Carbunco, según sus versiones, la enfermedad es irreversible. En 3 fincas

indicaron que su ganado vacuno fue portador de la enfermedad Fiebre Aftosa, y que esta era controlada a través de las vacunas que aplica un programa del Gobierno Municipal de Joya de los Sachas. En 1 finca se detectó la presencia de la enfermedad del Tupe, los dueños aseguran que la enfermedad se logra controlar utilizando Next Platino. En 2 fincas denotan la presencia de la enfermedad Rabia en el ganado vacuno, los propietarios indicaron que para combatir esta enfermedad utilizan Ravibac.

En lo que respecta a las aves, se detallan las siguientes enfermedades: en 2 fincas hubo incidencia de Ahogo, lo cual es combatido con Tilosan y Enrofloxacina. En 2 fincas mencionaron la enfermedad de la ronquera, la misma que se la trata aplicando Enrofloxacina. En 9 fincas hubo incidencia de la enfermedad denominada Baba, la misma que es controlada con remedios caseros, creolina y Acromax fenicol.

Finalmente, en 3 fincas hubo sucesos de la enfermedad denominada Peste, los propietarios de las fincas mencionaron que se trata de una enfermedad irreversible.

Tabla 20. Control de enfermedades animales

No. FINCAS	ENFERMEDAD	CONTROL	OBSERVACIÓN
3	Carbunco	Irreversible	Ganado Vacuno
3	Fiebre aftosa	Vacuna Municipio	Ganado Vacuno
1	Tupe	. Next platino	Ganado Vacuno
2	Rabia	Ravibac	Ganado Vacuno
2	Ahogo	. Tilosan . Enrofloxacina	Aves
2	Ronquera	. Enrofloxacina	Aves
9	Baba	. Remedio casero . Creolina . Acromax fenicol	Aves
3	Peste	Irreversible	Aves

Elaborado por: Ing. Lorena Soledad Cajas Rodas. 2015

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

La realidad agroproductiva en la comunidad San Jacinto de la parroquia Unión Milagreña, ha cambiado con el pasar de los años, por un lado las fincas se caracterizan por una baja productividad, debido a que los cultivos son antiguos, poco productivos y no cuentan con mantenimiento por la crisis en el sector agropecuario, pese a que Petroamazonas EP, a través de Plan Relaciones Comunitarias PRC, ha entregado soporte en el área de Autogestión / Proyectos Productivos con el fin de incidir positivamente en la comunidad tomando en cuenta las condiciones socioculturales de la zona. Por otro lado, a esta situación se debe sumar la variabilidad de los precios del mercado y la decreciente demanda para ciertos productos agrícolas.

A pesar del aumento paulatino de las actividades agrícolas, y el grado de alteración de la parroquia de Unión Milagreña, está aún cuenta con bosque nativo, donde se ha acelerado la deforestación en función de ampliar la zona agrícola la misma que se ve afectada por el crecimiento poblacional y por la actividad petrolera en la zona.

El sector agropecuario se ve favorecido debido a la variabilidad climática que permite producir carne, cacao, café, palma africana, plátano, maíz, yuca, malanga, frutales, entre otros. De esta forma, el sector agropecuario puede constituir una de las principales fuentes de ingreso para la comunidad San Jacinto.

El desarrollo económico de la parroquia está ligado al desempeño de los sectores productivos, entre ellos el sector agropecuario. La agricultura es una de las principales fuentes de ingreso para la población de la comunidad.

Las causas de las enfermedades en los cultivos obedecen a un mal manejo de las plantaciones por el abandono de los productores y la falta de conocimiento técnico aplicables, por otra parte a las condiciones climatológicas de la región. Otro factor

causante de las proliferaciones de estas enfermedades, es que normalmente no existen normas y leyes que regulen a los productores que tienen plantaciones infectadas sin tomar medidas de control sanitario, provocando las infecciones a las plantaciones que se encuentran al entorno.

Los resultados obtenidos muestran que las Fincas en su mayoría son pequeñas para la región debido a que todavía se mantiene de alguna manera especies forestales y se dedican al policultivo y a la crianza de varias especies, con la finalidad de obtener alimento vegetal y animal a bajo costo, debido a que es producido en la propia finca y el excedente lo venden.

Los datos de la presente investigación permiten analizar estas variaciones en la concentración de la tierra y la viabilidad de la pequeña explotación familiar frente al modelo de acumulación de capital dominante.

El sistema productivo utilizado por los pequeños productores tiene las siguientes características: el grado de mecanización es muy heterogéneo; las potencialidades denotan aptitud productiva, posibilidades de ampliación y adecuación a las actuales condiciones del mercado, amplias zonas de usos de suelo agrícola, producciones complementarias factibles de implementar por pequeños productores como son las actividades de la finca.

Con respecto a la economía, la principal actividad que se desarrolla en el sector es la agricultura de subsistencia y al empleo por parte de las empresas petroleras que están ubicadas en el sector. Hay una coexistencia entre empresa y habitantes que ha permitido la cooperación en temas de desarrollo.

El recurso natural suelo se emplea en actividades agrícolas y ganaderas. Los principales cultivos son de café, cacao, plátano, maíz, y últimamente el cultivo de malanga ha sido uno de los principales productos a cultivar.

5.2 Recomendaciones

El productor de la comunidad San Jacinto debe solicitar la ayuda correspondiente con respecto al mejoramiento del cacao, y demás cultivos con las empresas que actualmente están dando asistencia técnica a los mismos, tal como es el caso de la Empresa Hidrocarburífera Petroamazonas EP, a través de su equipo de Técnicos Agropecuarios.

El manejo integrado de plagas es lo más recomendable para cualquier sistema productivo.

En el cultivo de palma africana, la detección en los estados iniciales de la enfermedad evitará que se pierda totalmente el cogollo de la palma. La detección temprana de la Pudrición de Cogollo permite la práctica de cirugías al cogollo de la palma. Esta práctica consiste en cortar las hojas más afectadas, y con una herramienta filosa penetrar gradualmente dentro del cogollo hasta localizar tejido aparentemente sano haciendo al final un corte en bisel. Luego, el corte se trata con insecticida y fungicida de amplio espectro (Chinchilla, C. MI. 1987^a). Esto permitirá en el mejor de los casos la recuperación de la palma.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1 Datos informativos

Tema: DISEÑO DE UN MODELO TEÓRICO DE FINCA AGROECOLÓGICA PARA CONTRIBUIR AL MEJORAMIENTO DEL RENDIMIENTO PRODUCTIVO.

6.2 Antecedentes de la propuesta

Una alternativa sostenible para los agricultores de la comunidad de San Jacinto es el uso de un modelo teórico de finca agroecológica, ya que se trata de un sistema sustentable que integra a plantas, animales, suelo, agua, clima y gente de manera tal que se complementen los unos a los otros y tengan los mayores efectos sinérgicos posibles (Altieri, M. 2001). Además, las granjas integrales modernas, constituyen un modelo de producción agrícola que beneficia a la comunidad rural, a la economía de la región y al medioambiente. Una granja integral es un sistema de producción moderno en expansión que combina el conocimiento campesino tradicional con la tecnología agrícola actual (Azofeifa, R. y Chávez, M. 2005).

Por otra lado, Torres, C. et al. (2002), determina que la granja integral es un proyecto de vida para la familia campesina que, además de asegurar una alimentación abundante y rica en proteínas, vitaminas y minerales (provenientes de la leche, carne, huevos, hortalizas, frutales, cereales, etc.), le enseña a cada uno de sus integrantes a vivir en armonía con la naturaleza, preservando y disfrutando el medio que los rodea, respirando aire puro, evitando la tala de bosques, conservando los afloramientos o nacimientos de agua y propiciando el mejoramiento de las tierras y de los cultivos.

Adicionalmente estimula el uso de tecnologías apropiadas a bajo costo, como el empleo de energía eólica, energía solar y producción de gas metano que, manejadas de forma adecuada, contribuyen al bienestar de la familia campesina,

lo cual facilita en el corto tiempo alcanzar los niveles de autosuficiencia y sostenibilidad deseados.

6.3 Justificación

La elaboración de un diseño teórico de finca integral agroecológica aplicable a las fincas de la comunidad de San Jacinto, parroquia Unión Milagreña, permitirá el incremento de la biodiversidad así como la integración de los componentes del agroecosistema haciéndolo más productivo, confiable y eficiente.

Ante este contexto, Altieri, M. y Nicholls, C. (2000), describen que los modelos de producción integrada de plantas y animales presentan una máxima aplicación de principios y prácticas agroecológicas obteniéndose una alta productividad, eficiencia y estabilidad económica, sustentado sobre la base de los flujos de intercambio e interacciones que se establecen y en la importancia general del sistema y no en lo particular de cada subsistema. Los sistemas integrados de producción con bases agroecológicas establecidas entre plantas y animales en estado natural potencian las capacidades productivas de ambos, a partir del aprovechamiento de todos los recursos de la granja.

El objetivo primario es promover la idea de agricultura ecológica y su importancia en el desarrollo socioeconómico, la reestructuración de la economía primaria y el logro de un crecimiento sostenible en áreas rurales.

6.4 Objetivo general

Diseño de un modelo teórico de Finca Agroecológica para contribuir al mejoramiento del rendimiento productivo.

6.5 Objetivos específicos

- Determinar los componentes para el diseño teórico de un modelo de finca integral agroecológica.

- Aplicar los principios teóricos acerca de la finca integral agroecológica que guíen la investigación de forma lógica y den consistencia, unidad y coherencia al trabajo en cuestión.
- Proyectar la diversificación, integración y autosuficiencia de las fincas de San Jacinto, a través de un modelo integral agroecológico.

6.6 Análisis de factibilidad

La factibilidad del diseño de un modelo teórico de finca integral agroecológica para contribuir al mejoramiento del rendimiento productivo de las fincas ubicadas en la comunidad San Jacinto, parroquia Unión Milagreña, es de trascendental importancia, toda vez que según los resultados obtenidos en el proceso investigativo, la agricultura es una de las principales fuentes de ingreso para la población de la comunidad, la misma que caracterizan por una baja productividad, debido a que los cultivos son viejos, poco productivos y no cuentan con mantenimiento debida a la falta de conocimientos y la asistencia técnica.

6.7 Fundamentación

6.7.1 Elementos básicos para el diseño de una finca integral agroecológica

Según Olivera, J. (2001), a través del diseño predial se planifica un reordenamiento del manejo agroecológico del mismo en el cual el agricultor viene desarrollando sus sistemas de producción que se hayan implementado.

La implementación de cambios en su sistema productivo del predio, deben permitir mejorar el nivel de vida del agricultor, a través de una mayor rentabilidad económica y la sustentabilidad.

6.7.2 El sistema

6.7.2.1 ¿Qué es un sistema?

Para Alvarado, R. (1998), un sistema es un arreglo de componentes interrelacionados que actúan como una unidad, respetando principios básicos como son la estructura y la función de un sistema, los cuales no son cerrados sino abiertos, es decir que tienen interacción con el entorno, siendo la característica más importante de un sistema el estar conformado por varios componentes, los mismos que presentan un orden y una organización, articulados e interrelacionados dentro de una determinada estructura.

6.7.3 Subsistemas e interacción entre subsistemas

Según Olivera (2003), para que una finca sea agroecológica, se debe visualizar el conjunto de la finca e identificar las interacciones entre cada uno de los componentes del predio. Se considera a la finca por sus diferentes componentes a los cuales se les llama subsistemas los cuales son: suelo, cultivo, riego, pecuario, forestal.

6.7.4 Interacción entre los subsistemas

Describe Alvarado, R. (1998), que uno de los primeros pasos para convertir un predio agroecológico es considerar un marco metodológico que permita visibilizar el conjunto del predio e identificar las interrelaciones de los subsistemas. Otra consideración fundamental es la correlación con los espacios mayores dentro del cual se encuentra ubicado el predio, de esta manera el diseño para la planificación de una finca agroecológica está basado en la aplicación de principios y métodos que permitan el uso racional, integrado y participativo de los recursos naturales y productivos, siendo el objetivo fundamental mejorar las condiciones de vida de las familias campesinas optimizando la producción.

6.7.5 El proceso de transición

De acuerdo a la publicación de Alvarado, R. (1998), el proceso de transición es el conjunto de acciones que transcurren durante el tiempo que demanda cambiar de un sistema de producción a otro, es decir para llevar un predio del sistema de producción actual sea este convencional o tradicional, a un sistema agroecológico, se debe tener muy en cuenta todas las potencialidades y debilidades que se identifican en el diagnóstico. Un proceso de transición debe darse en un marco democrático, en donde los integrantes de la familia deben aportar sus ideas y expectativas, ser conscientes de los objetivos que se proponen, de sus responsabilidades y consecuencias futuras en el manejo de los recursos del predio. Este proceso no debe ser muy prolongado, se tiene que acelerar considerándose un período máximo de tres años. Se debe intervenir con alternativas viables en las actividades prioritarias de las familias, en las que signifiquen mayores ingresos económicos y la obtención de mayor producción para la satisfacción de las necesidades prioritarias.

6.7.6 Pasos a seguir para elaborar un plan de finca

La planificación de fincas consta de los siguientes pasos fundamentales:

- a. Diagnóstico que consiste en inventariar y evaluar los recursos disponibles en la finca (físicos, humanos, sociales, financieros y naturales).
- b. Diseño del plan de finca que consiste en definir las metas y el plazo en que se pretenden realizar los cambios.
- c. Ejecución de las acciones definidas en el plan de finca.
- d. Monitoreo del grado de cumplimiento de las acciones ejecutadas.
- e. Análisis de rentabilidad.

6.8 Metodología

La metodología propuesta para la elaboración del plan considera necesario efectuar un análisis espacial a partir de dos escenarios complementarios: el análisis del espacio percibido y habitado por la familia, que es de carácter más cualitativo y subjetivo y; el análisis del espacio dado, a partir de una información generada de manera mayormente cuantitativa y cuyo carácter es más objetivo.

Luego del análisis pertinente, el modelo teórico de finca agroecológica que consumaría el fin de contribuir al mejoramiento del rendimiento productivo de la comunidad San Jacinto, integra los siguientes componentes:

6.8.1 Componente Social

El ser humano es el elemento más importante de la finca, dentro de este componente se recomienda implementar lo siguiente:

- **Vivienda:** Las vivienda de las fincas de la comunidad San Jacinto, se caracterizan por su extrema simplicidad, se recomienda aplicarle pintura para brindarle armonía al entorno.
- **Área recreativa:** Los moradores de la comunidad San Jacinto, practican por las tardes el indor-futbol, por lo que se recomienda la adecuación de un área para practicar este deporte.
- **Jardín y huerta:** adecuar un espacio cerca a la vivienda con especies ornamentales, medicinales, frutales y hortícolas tales como:

Tabla 21. Especies para establecimiento de una huerta familiar en San Jacinto

N. Común	N. Científico	Usos
Poma Rosa	<i>Syzygium jambos</i>	Frutal
Aguacate	<i>Persea americana L.</i>	Frutal
Limón	<i>Citrus limonum</i>	Frutal
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Frutal, medicinal
Bromelias	<i>Bromelia acanga</i>	Ornamentación
Anturios	<i>Anthurium andreanum linden ex André</i>	Ornamentación
Helechos	<i>Pteridium aquilinum</i>	Ornamentación
Heliconias	<i>Heliconia bihai</i>	Ornamentación
Orquídeas	<i>Ophrys apifera</i>	Ornamentación
Amor constante	<i>Agapanthus Africanus</i>	Ornamentación
Flor del día	<i>Tigridia pavonia</i>	Ornamentación
Peregrina	<i>Rubia angustifolia</i>	Ornamentación
Manzanilla	<i>Cistus ladanifer</i>	Medicinal
Menta	<i>Mentha piperita</i>	Medicinal
Orégano	<i>Origanum vulgare</i>	Medicinal
Hierba Luisa	<i>Aloysia triphylla</i>	Medicinal
Cedrón	<i>Aloysia triphylla</i>	Medicinal
Cola de caballo	<i>Equisetum arvense</i>	Medicinal
Ajo	<i>Allium Sativum</i>	Medicinal
Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i>	Medicinal
Ajenjo	<i>Artemisia absinthium</i>	Medicinal
Anis	<i>Pimpinella anisum</i>	Medicinal
Ayahuasca	<i>Banisteriopsis caapi</i>	Medicinal
Belladona	<i>Atropa belladonna</i>	Medicinal
Boldo	<i>Peumus boldus</i>	Medicinal
Culantro	<i>Eryngium foetidum</i>	Medicinal, alimentación
Ají	<i>Capsicum annum</i>	Medicinal, alimentación
Achiote	<i>Bixa orellana</i>	Medicinal, alimentación
Zanahoria	<i>Daucus carota</i>	Alimentación
Tomate	<i>Lycopersicum esculentum</i>	Alimentación
Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	Alimentación
Pimiento	<i>Capsicum annum</i>	Alimentación
Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	Alimentación
Melón	<i>Cucumis melo</i>	Alimentación
Sandía	<i>Citrullus lanatus</i>	Alimentación

Elaborado por: Ing. Lorena Soledad Cajas Rodas. 2015

6.8.2 Componente Agrícola

En esta área se recomienda establecer diversos cultivos conjuntamente con la producción de frutales y forraje para los animales.

6.8.2.1 Manejo del Suelo

Esta práctica es de gran importancia, no solo para mejorar las propiedades fisicoquímicas del suelo que tributen al desarrollo de los cultivos, sino para su conservación, se deberá proceder con las siguientes actividades:

6.8.2.1.1 Conservación de Suelos

Para conservar el suelo y mantener su capacidad productiva se deberá establecer una cobertura vegetal para protegerlo de la deshidratación y la erosión. Se sugieren las siguientes especies:

- *Desmodium* sp. Una variedad de planta rastrera muy resistente a condiciones físicas extremas, de rápido crecimiento lateral que cubre en cuatro meses todo el suelo, mejorando la visualización paisajística.
- Maní forrajero (*Arachis pintoii*, una variedad que además de cumplir con la cobertura vegetal del suelo, se la puede utilizar para consumo directo en pastoreo y alimentación avícola, se da en la sombra y es una leguminosa perenne (fijadora de nitrógeno).

6.8.2.1.2 Abonos verdes

Esta práctica agrícola se realizará con la finalidad de mejorar la fertilidad del suelo e incrementar la materia orgánica y consecuentemente aumentar el rendimiento de los cultivos. La biomasa vegetal, se incorporará al suelo a continuación de las cosechas de los cultivos determinados, con el fin de mantener

el suelo protegido de agentes erosivos la mayor parte del tiempo posible. Los cultivos que se recomiendan para esta actividad son: maíz, fréjol, arveja, tréboles.

6.8.2.1.3 Compost

El compost, rico en nutrientes y generalmente útil en los procesos vivos del suelo, se obtendrá de la descomposición aerobia de restos vegetales y animales generados en la finca.

Se elaborará el compost de la siguiente manera:

Primer paso: Se coloca en el fondo del compostero (contenedores grandes) una capa de aserrín para que impida la liberación de malos olores, la procreación de insectos y absorbe el exceso de humedad.

Segundo paso: Se coloca una segunda capa con los desechos alimenticios (desechos de la cocina), estiércol, gallinaza o porqueriza, si éstos están muy secos agregar un poco de agua para mantener la humedad. Las siguientes capas se intercalan siempre con una de aserrín. Antes de depositar la siguiente capa de desechos alimenticios, es recomendable revolver y humedecer las anteriores y siempre se rematará con una capa de aserrín seco.

Tercer paso: Aunque no haya desechos alimenticios que agregar, debe airearse cada tercer día, para permitir la liberación de gases, producto de la descomposición y para proporcionar oxígeno al sistema. Se airea, vaciando el contenido al otro contenedor, revolviendo con una varilla y se rocía con poco agua, sólo para mantener la humedad. Si se presenta mal olor, agregar más aserrín. Cuando esté casi lleno, se termina con una última capa de serrín y se empieza a llenar otro compostero. Cada tres días, se destapa para revolver el contenido.

Cuarto paso: Los desechos alimenticios se convertirán en compost entre los 60 y 90 días, dependiendo de la naturaleza de los desperdicios. Esto serán, cuando el

producto se observe homogéneo (café oscuro y desmenuzado). Se recomienda cernir a los dos meses esta compost. El producto del cernido, se puede utilizar, y lo que queda en el cernidor se puede incorporar como materia orgánica a otro compostero.

6.8.2.2 Manejo del Cultivo

Manejar el cultivo de forma integral, es esencial para tener éxito en la producción. Al respecto, se trabajará en la diversidad productiva del entorno agrícola de la finca, para realizar un manejo integral y obtener un rendimiento eficiente del cultivo en el siguiente detalle:

6.8.2.2.1 Rotación y Asociación de Cultivos

Las combinaciones de cultivos en espacio y tiempo, se establecerán de acuerdo a las características funcionales y nutricionales de cada campo, con la finalidad de incrementar la agrobiodiversidad de los suelos.

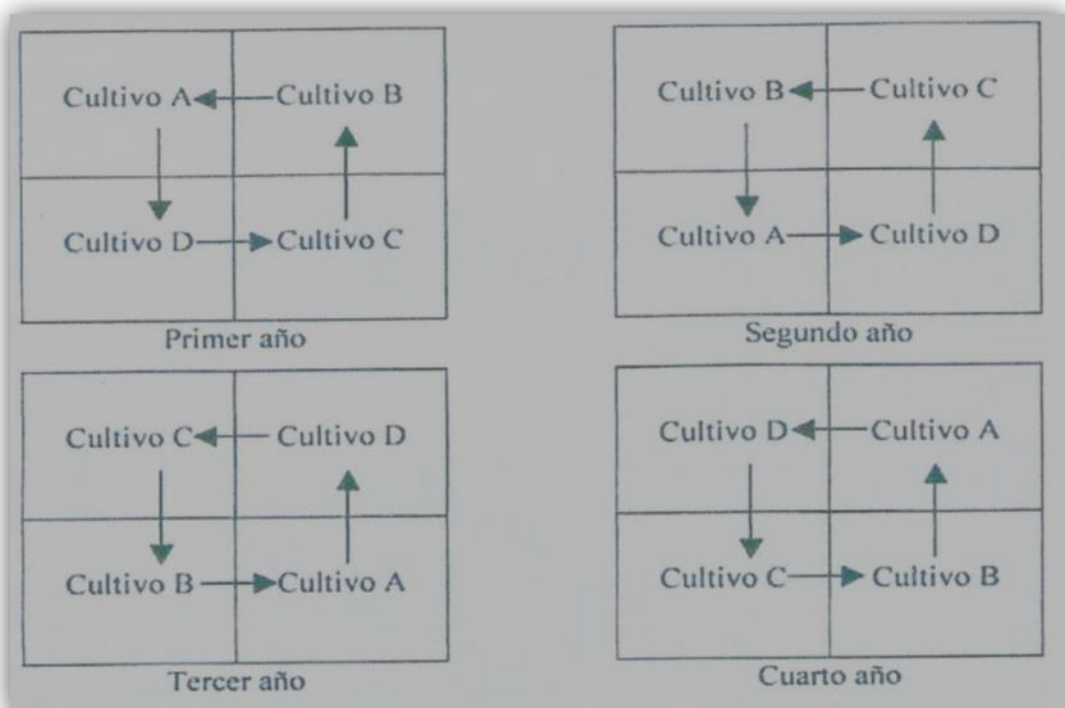


Figura 7. Representación de una rotación regular y cíclica de cuatro años.

Tabla 22. Rotación y asociación de cultivos

Años	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Parcela 4:	Parcela 5:
1	<i>Cacao + Plátano + maíz + forestal (laurel cedro, caoba, guayacán)</i>	<i>café + yuca + plátano + forestales (laurel cedro, caoba, guayacán)</i>	<i>Palma Africana + maní</i>	<i>Malanga + maíz</i>	<i>Brachiaria decumbens</i>
2	<i>cacao + Plátano + forestal (laurel cedro, caoba, guayacán)</i>	<i>café + plátano + forestales (laurel cedro, caoba, guayacán)</i>	<i>Palma Africana + maíz</i>	<i>Yuca + fréjol</i>	<i>Brachiaria decumbens</i>
3	<i>cacao + forestal (laurel cedro, caoba, guayacán)</i>	<i>Café + forestales (laurel cedro, caoba, guayacán)</i>	<i>Palma Africana + fréjol</i>	<i>Chacra: Plátano, fréjol, yuca</i>	<i>Brachiaria decumbens</i>
4	<i>cacao + forestal (laurel cedro, caoba, guayacán)</i>	<i>Café + forestales (laurel cedro, caoba, guayacán)</i>	<i>Palma Africana + pueraria</i>	<i>Chacra: Plátano, fréjol, yuca</i>	<i>Brachiaria decumbens</i>

Elaborado por: Ing. Lorena Soledad Cajas Rodas. 2015

6.8.2.2.2 Frutales

Los frutales son una alternativa valiosa de la producción agraria en la finca, por tanto se recomiendan los siguientes: limón, naranja, mandarina, arazá, guanábana, guayaba, cocoteros, zapote, guaba, caimito, achotillo, poma rosa, piña, papaya, plátano verde, badea.

6.8.2.2.3 Pastos y Forrajes

Para obtener altos rendimientos del forraje en la producción animal, se introducirán pastos de calidad, especialmente leguminosas y gramíneas que aporten un adecuado balance nutritivo al ganado. No obstante, los pastos y

forrajes que se generan en la finca, son la fuente de alimentación más económica de los animales. Por cuanto, se insertarán en la finca las siguientes especies:

- **Gramíneas:** Pasto Brachiaria Brachiaria dictyoneura, Pasto kikuyo Amazónico -INIAP 701 - Brachiaria humidicola, Pasto Gramalote Axonopus Scoparius.
- **Leguminosas:** Trébol Tropical Desmodium Ovalifolium, Desmodium Desmodium Heterophyllum, Maní Forrajero Arachis Pintoi

6.8.2.3 Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades

Para el control y manejo de plagas y enfermedades, se recomiendan las siguientes actividades:

- **Control químico:** es una medida de control para casos extremos con uso de productos químicos, lo importante es usar productos químicos que tengan menos toxicidad y más selectividad (etiqueta verde).
- **Control mecánico:** la eliminación manual es la más fácil e inmediata medida de control de plagas y enfermedades, especialmente en la primera etapa de infestación. Por ejemplo, pulgones, oruga del repollo, mancha o marchitamiento lo cual se nota por observación y se elimina fácilmente. Después hay que eliminar, enterrar o quemar los insectos y la parte infestada en un lugar fuera del huerto.

El Agua es un elemento fundamental para los cultivos. Inadecuada cantidad de agua puede resultar en debilidad de los cultivos y aumentar la susceptibilidad a las enfermedades. El exceso de agua puede causar pudrición de la raíz. El ácaro, escama y ceniza suelen aparecer en condiciones secas. El Tizón tardío y mildew prefieren condición húmeda. El agua puede ser un medio de transmisión de esporas de los hongos. Es necesario considerar la dirección del riego cuando se encuentran

enfermedades como ceniza, roya y pudrición por *Botrytis cinerea* que producen esporas o conidios. Cubrir la superficie del suelo con mulchi o pajas secas puede impedir la transmisión de esporas del suelo a las plantas.

Se pueden construir barreras con varios materiales, por ejemplo madera, rama, plástico, malla entre otros. Plantas alrededor de los cultivos también pueden ser barrera para las enfermedades y plagas, impidiendo su movimiento.

Las Trampas se utilizan para monitorear la aparición de los insectos plagas y para hacer pronósticos. Sin embargo, en algunos casos pueden ser medidas de control. Por ejemplo, los saltamontes se atraen a las trampas de color amarillo con adherente. Esta trampa puede servir para atrapar bastantes individuos saltamontes y reduce la oportunidad de transmisión de virus o micoplasma. Aparte de la trampa amarilla, existen varias trampas para atraer insectos plagas. Entre ellas, las trampas con uso de feromonas son muy efectivas y también tienen alta selectividad. Las trampas de feromonas pueden ser una medida de control a través de la confusión de los insectos atraídos.

- **Control biológico:** El Predador es un animal que se come a otro animal. En los huertos existen varios predadores. Entre ellos están las arañas, avispas, hormigas, chinches predadores y mariquitas. Las Arañas son predadores comunes y se encuentran frecuentemente en los huertos. Las Avispas y hormigas también atacan a varios insectos sobre todo orugas. Los Chinches predadores atacan a otros chinches y chupan el líquido del cuerpo de la presa.
- **Rotación de cultivos:** Se realizará esta actividad en base a la Tabla 22 del presente documento.
- **Plantas compañeras:** Se utilizarán plantas con poderes alelopáticos, ya

que estas tienen la capacidad de alejar insectos u organismos patógenos. Se recomiendan las siguientes: orégano, manzanilla, menta, hierbaluisa, ajo, culantro, hierba buena, albahaca, hierba luisa.

- **Eliminación de malezas:** El control de maleza se la efectuará de forma manual o mecánica a través de la utilización de una moto guadaña.
- **Plaguicidas naturales:** El Aceite puede matar insectos tapando el sistema de tráquea. El Aceite agrícola es un producto de aceite de máquina preparado para fumigación como un insecticida. El aceite es un material suspendido en la leche de vaca.

El alcohol puede impedir el crecimiento de hongos y bacterias, razón por la que se utiliza como un desinfectante. Cualquier licor contiene alguna cantidad de alcohol. Los licores que tienen mayor concentración de alcohol son los licores destilados, por ejemplo seco o ron, que tienen 30-40% de alcohol. Se tiene que diluir con agua para utilizar como fungicida ya que no tendrá efecto con una concentración muy baja y al contrario podría quemar las plantas si se aplica en alta concentración. Por eso se tiene que averiguar la concentración óptima con un ensayo de fumigación a las plantas. Usualmente se empieza el ensayo con baja concentración como 1/100 (1ml de licor con 99 ml de agua). Se puede aplicar directamente en algunos casos como el de los pulgones que parasitan las partes relativamente duras de los cultivos como el tallo u hojas duras con cutícula.

La acidez del vinagre generalmente impide el crecimiento y multiplicación de hongos y bacterias. La condición ácida se puede crear con fumigación de vinagre diluido. La concentración de ácido varía dependiendo del tipo de vinagre.

El Ají tiene una sustancia que se llama capsina. Esta sustancia picante

tiene efecto repelente para algunos insectos como gorgojo y pulgón. Se puede repeler el gorgojo del arroz y maíz con 2-3 cucharadas de ají seco molido en una bolsa de tela puesto en la bolsa de almacenamiento de arroz o maíz.

La solución de ají crudo molido se puede usar como insecticida para pulgones. Tiene que preparar esa solución con el uso de ají sano para evitar el riesgo de infección con virus. La solución de ajo puede servir como un fungicida para fumigar.

6.8.3 Componente Pecuario

Se insertará a la dinámica de la finca la producción pecuaria, ya que es una alternativa de gran importancia que no debe faltar en la finca, uno de los objetivos de este componente es proporcionar estiércol para la producción de compost, generando así recursos productivos para la fertilidad de los campos que activen el funcionamiento biológico de suelos, microorganismos y plantas. Los productos que generen las especies animales que se establezcan en la finca (huevos, carne, leche y otros) servirán para la alimentación familiar.

6.8.3.1 Ganado Mayor

Se introducirá en la finca ganado vacuno y porcino.

6.8.3.2 Especies Menores

Los animales menores son una opción valiosa de diversificación, puesto que se acoplan perfectamente al sistema agropecuario, y de acuerdo a la realidad de las fincas de la comunidad de San Jacinto, se incorporará a éste modelo la crianza de gallinas y peces tales como la tilapia y cachama, como fuente de proteína animal.

6.8.4 Componente Agroforestal

La agroforestería por ser una disciplina que protege, conserva, desarrolla e integra la biodiversidad de los ecosistemas no puede faltar en el esquema de una finca integral agroecológica, por lo que es necesario incorporar al modelo de Finca Agroecológica los siguientes sistemas:

6.8.4.1 Sistema de Cercas Vivas

Para definir los linderos o cercas vivas, se deberán seleccionar las especies forestales y agrícolas de la zona, las cuales servirán como barreras vivas, recurso forestal, alimento de los animales y/o producción de fruto para el consumo. Además, las cercas vivas potencian otras relaciones positivas, como la atracción de insectos polinizadores. Se recomiendan las siguientes especies: Aguacate, caoba, cedro, laurel, marañón, naranja mandarina, limón, achiote, almendro, guayacán.

6.8.4.2 Sistema Forestal

Los árboles, además de generar un buen volumen de madera, evitan la erosión del suelo, mediante la fotosíntesis las hojas purifican el aire y aportan abono orgánico y cobertura vegetal a la superficie, lo que impide la degradación del suelo. Se recomiendan las siguientes especies: caoba, cedro, pechiche, huambula, balsa, laurel, pachaco, teca, pambil, bambú, sangre de drago, uña de gato.

6.8.4.3 Sistema Silvopastoril

Para sostener la producción de ganado de leche en la finca, se alternará las especies forestales y pastizales en los campos seleccionados. No obstante, la labor silvopastoril aumenta la fertilidad del suelo a través del reciclaje de nutrientes. Se recomiendan las siguientes especies:

Forestales: arrayán, caoba, cedro, ciruelo, guayabo, chonta, pata de vaca.

Arbóreas y arbustivas: caña de azúcar, matarratón, morera, nacedero, quiebrabarrigo.

Pastizales: Brachiaria decumbens, maní forrajero, marandú.

6.9 Administración

La administración que se plantea es la del diseño de un modelo de Finca Agroecológica para contribuir al mejoramiento del rendimiento productivo.

La presupuestación implica el cálculo de los gastos por partidas y el costo total para la realización de la propuesta, tomando en cuenta los recursos materiales, financieros y humanos necesarios. Su objetivo es mostrar los costos de inversión para la implementación de la propuesta.

MATERIALES DE REFERENCIA

BIBLIOGRAFÍA

Altieri, M. 1995. Agroecología: Teoría y Práctica para una Agricultura Sostenible. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental. ONU-PNUMA. p. 26.

Alvarado, R. 1998. Curso sobre agroecología, principios y estrategias. Cartilla No. 2: Metodología del diseño predial para planificar las unidades agroecológicas, pág. 17.

Altieri, M. y Nicholls, C. 2000. Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable. 1ª edición. P. 13-30; 99-105; 109-111; 120. [en línea]. Disponible en: <http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/descargas/altieri01.pdf>.

Altieri, M. 2001. Agroecología: Principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables [en línea]. Disponible en: <http://infoagro.net/shared/docs/a2/AgroecAltieri.pdf>.

Azofeifa, R. y Chaves, M. 2005. La finca integral como opción para aprovechar mejor los recursos de la finca y proteger la naturaleza. San José. CR. INTA. p. 6.

Alulima, M. 2012. Alternativas Agroecológicas para el Manejo del Café. pp. 10; 15-16; 20-21; 25.

Barrera, L. 2011. Enfermedades más comunes de Cacao. P. 1-2.

CHINCHILLA, C. Ml. 1987a. Algunos comentarios sobre el complejo "pudrición de la flecha/arqueo foliar" en plantaciones jóvenes de palma aceitera. Boletín Técnico, United Fruit Co., Costa Rica. pp. 11-15.

- CATIE. 2011. Guía técnica del cultivo del cacao manejado con técnicas agroecológicas. p. 6.
- Constitución de la República del Ecuador, 2008. Artículos: 23, capítulo 2; 86, capítulo 5; 89; 409; 410.
- CATIE-INIAP, 2014. Agroforestería Sostenible en la Amazonía Ecuatoriana. Informe Técnico No. 398. p. 50.
- Dirección de Economía Solidaria, 2013. pp. 1-2.
- Edwards, C. et al. 1993. The role of agroecology and integrated farming systems in agricultural sustainability. *Agricultural Ecosystems Environment*. pp. 99-101.
- FAO 2011. Desarrollo de sistemas agrícolas. Roma. p. 256.
- FONAIAP. 1991. La Marchitez Sorpresiva de la Palma Aceitera en la Zona Sur del Lago de Maracaibo. Divulga No. 38.
- Giraldo, L. 1996. El potencial de los sistemas silvopastoriles para la ganadería sostenible. *Pasturas Tropicales*. Medellín. CORPOICA. 194 p.
- Guzmán, G. et al. 2000. Introducción a la agroecología como desarrollo rural sostenible. Madrid. Ediciones MUNDI Prensa.
- GADPR Unión Milagreña. Caracterización de la Parroquia Unión Milagreña. P. 14-25.
- Hart, R. 1985. Agroecosistemas. Principios básicos y aplicaciones. Costa Rica. CATIE. 138 p.

IICA. 2006. Cultivo de la Palma africana. Guía Técnica.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE CAFÉ 2011. Guía Técnica para el Cultivo del Café. pp. 51-52.

KURÚ, 2004. Revista Forestal, Mal de Hilachas. pp. 2-3.

Ley Orgánica de la Salud, 2014. Artículo 1.

Ley de Gestión Ambiental, 2012. Artículos: 8; 22.

Ley de Uso y acceso a la Tierra, 2014. Artículos: 7-14; 17-18; 40.

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). 2008. Fincas integrales didácticas: Manual técnico y operativo. p. 2. [en línea]. Disponible en: <http://www.mag.go.cr/circulares/pfpas-manual-operativo-fid-6.pdf>.

Martínez, E. et al. 2007. Manual técnico para organopónicos, huertos intensivos y organoponía semiprotegida. La Habana. Sexta Edición. ACTAF e INIFAT. p.184.

Martínez L., Gerardo., Sarria, Greicy A., Torres L., Gabriel A., Varón, Francia., Romero A., Hernán M., Sáenz S., José I. 2010. Avances en la investigación de *Phytophthora palmivora*, el agente causal de la Pudrición del cogollo de la palma de aceite en Colombia. Revista palmas. Vol. 31 No. 1. 55-63p.

Masera, A. 1999. Salminis, Geymonat y Demo. 2006. Caracterización de los Sistemas Agroecológicos con estrategias de agricultura y cobertura en las localidades de acción de la Red Macrena, utilizado el sistema Mesmis.

MAE, 2008. Proyecto de Protección Gran Sumaco. Medidas Productivas. P. 5-7; 23-27.

- MAG, 2008. Programa de Fomento de la Producción Agropecuaria Sostenible. Versión 24-04-08. p. 2.
- Ospina, A. 2002. La agroforestería: un saber popular [en línea]. Disponible en: <http://www.ecovivero.org/Ecoarticuloabril.pdf>.
- Ospina, J. 1998. Granja integral moderna. En su: Enciclopedia Agropecuaria. Colombia. Editorial TERRANOVA. p. 169-194. Palomeque, E. 2009. Sistemas agroforestales. México. p.29.
- Olivera, J. 2001. Manejo Agroecológico del Predio: Guía de Planificación, Coordinadora Ecuatoriana de Agroecología-CEA, p. 308.
- Olivera, J. 2003. Diseño y evaluación económica de la propuesta agroforestal promovida en el ámbito de la Coordinadora Ecuatoriana de Agroecología – CEA. Tesis de Magister en Desarrollo Sustentable. Universidad Católica de Temuco. P. 114.
- Peña, M. 2004. Explotación de pastos y forrajes. La Habana. Editorial Félix Varela. Tomo I. p. 336.
- Palomino, L. 2010. Granja Integral Agroecológica. pp. 5-6; 9-17.
- Petroamazonas EP, 2013. Memoria de Sustentabilidad. pp. 21-38.
- Ramírez, R. 2005. Manejo de sistemas agroforestales. p. 11.
- Renda, A. et al. 1997. La agroforestería en Cuba. Oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile.
- Ronquillo, M. 2012. Etiología de la pudrición del cogollo de la Palma Aceitera (*Elaeis guineensis*), en el Ecuador. P. 9.

- Suquilanda, M. 2009. Manual de Ecología. 2 ed. Quito, Ecuador. Pp. 48.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2009. La granja ecológica integral [en línea]. México. Disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/La%20granja%20ecol%C3%B3gica%20integral.pdf>.
- Sánchez, M. 2000. Potencial de las especies menores para los pequeños productores [en línea]. Disponible en: http://www.fao.org/fileadmin/templates/lead/pdf/02_article03_es.pdf.
- Sánchez, F. 2009. Caracterización de Sistemas Agroecológicos. p. 5.
- Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. 2012. Libros: I-VI; IX-X.
- Torre, J. 2007. Manejo ecológico de plagas [en línea]. Disponible en: <http://www.ceaecuador.org/cea.php?c=855>.
- Torres, C. et al. 2002. Granja Integral Autosuficiente. En su: Manual Agropecuario. Colombia. Editorial UMERIN S.A. p. 1093.
- Urrutia, L. 2003. Sociología y trabajo social aplicado. La Habana. Editorial Félix Valera. p. 38.
- Vázquez, L. 2004. El manejo agroecológico de la finca. Una estrategia para la prevención y disminución de afectaciones por plagas agrarias. Ed. ACTAF Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal- Entre Pueblos. Ciudad de La Habana, Cuba. p. 121-130.

ANEXOS

Anexo 1. Oficio emitido por el Presidente de la comunidad San Jacinto.

COMUNIDAD SAN JACINTO

Unión Milagreña – Joya de los Sachas – Orellana

San Jacinto, 06 de abril de 2014

Ingeniera
Lorena Cajas
ESTUDIANTE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Presente.-

De mi consideración:

En mi calidad de Presidente de la comunidad San Jacinto, parroquia Unión Milagreña, cantón Joya de los Sachas, provincia de Orellana, le doy el permiso para que realice el levantamiento de la información para que realice sus tesis de grado. De acuerdo a su pedido, adjunto el listado de los miembros que conformamos esta comunidad.

Se le desea éxitos en sus estudios.

Atentamente,



Guillermo Moreno García
PRESIDENTE DE LA COMUNIDAD SAN JACINTO
C.I.: 1500351406

Anexo 2. Listado de socios de la comunidad San Jacinto

COMUNIDAD SAN JACINTO

Unión Milagreña – Joya de los Sachas – Orellana

ITEM	DETALLE	CÉDULA	ha.
1	VÍCTOR HOMERO CASTRO LÓPEZ	1800834986	50
2	SILVIA ELIZABETH CASTRO CASTRO	2100042536	5
3	ORLYN BENIGNO SÁNCHEZ VILLEGAS	2100162218	2
4	DEIDA XIMENA SÁNCHEZ VILLEGAS	2100158819	2
5	ORLANDO GERARDO VEGA RAMÍREZ	0200526184	70
6	MARCOS MESIAS TRUJILLO RODRÍGUEZ	1705617833	20
7	DEYNIS MOISÉS TRUJILLO MANOBANDA	2100431168	5
8	JAIME RODOLFO GUERRERO LUNA	2100321518	10
9	WILMAN MARCELO CHUQUIAN COLOMA	2100282074	5
10	NELSON RAMIRO CHUQUIAN COLOMA	2100282058	8
11	ALBERTYO GIRÓN JIMÉNEZ	1100507944	26
12	GERARDO RAÚL VEGA YÁNEZ	2005266184	1
13	NELSON ROBERTO LOMBEIDA VERDEZOTO	1798751076	30
14	GUILLERMO MORENO GARCÍA	150035140	12
15	EDA MARIELA CHUQUIAN COLOMA	2200131122	5
16	FREDDY LENIN CHUQUIAN COLOMA	2100442777	2
17	EFRÉN RIZZO MINDIOLA	0901871707	90
18	SALOMÓN VINICIO TRUJILLO ARTEAGA	0200697894	36
19	MARCOS ARTURO TRUJILLO MANOBANDA	2200003552	32
20	MESIAS AQUILINO CHUQUIAN COLOMA	0200602159	5
21	JAVIER GONZALO TRUJILLO CHUMA	2100336045	6
22	MANUEL SANDOYA MORÁN	2100817734	37
23	TEÓFILO VÍCTOR SANDOYA REINOSO	1203822414	1
24	EDGAR VICENTE VEGA YÁNEZ	2200003560	5
25	IVÁN MARCELO VEGA YÁNEZ	2100101837	1
26	CLEMENTE NIKANOR TRIANA PEÑAFIEL	0908353800	5
27	KERLY CATERINE CARPIO SOLIS	2100510136	3
28	LUIS FELIPE GIRÓN GUERRERO	1102755099	2
29	DUVAL GIRÓN GUERRERO	2144452230	2
30	BOLÍVAR LUCIANO CARPIO CAICEDO	2100162281	25
31	VÍCTOR HUGO CARPIO CAICEDO	1201040385	15
32	EDGAR RAÚL CARPIO SOLIS	1203526577	3
33	JUAN CARLOS CARPIO SOLIS	1500400054	3
34	MIGUEL CARLOS ACOSTA JAME	1500399363	6
35	JESSICA MIRELLA CARPIO SOLIS	2100047972	3
36	EMÉRITA LEOPOLDINA VEGA RAMÍREZ	0501037915	17
37	NELSON RODRIGO CHUQUIAN VEGA	0200480796	53
38	MIGUEL ÁNGEL RAMOS MORENO	1800203547	25
39	MARÍA TEMILDA VILLEGAS RAMÍREZ	2100165519	35
40	ANGELITÁ TEOLINDA RODRÍGUEZ SINMALEZA	1500473630	5
41	WISTON JOSÉ CARPIO SOLIS	1203750235	3
42	LUISA ROSA GUERRERO BARZOLA	0913851184	1
43	ERNESTO TEDDY TRUJILLO CHUMA	2100546221	2
44	CARLOS ARCESIO DELEG PESANTES	0101104925	50
45	ANTONIO FLORENTINO DELEG AUCAY	2100030432	25
46	HERNAN OLIVERIO RODRÍGUEZ SINMALEZA	0200637452	40
47	CRISTIAN ESTALIN GONZÁLES CAICEDO	2100490701	2
48	MIGUEL ÁNGEL SÁNCHEZ CRUZ	0200973097	20
49	HENRY DAMIAN CARPIO CAICEDO	1203223977	15
50	CLAUDIO IVAN GONZÁLEZ MERA	1201430293	8
51	JOSÉ RODRÍGUEZ	2100268420	2
52	CRISTOBAL VALAREZO	1203426430	2
53	DINO EFRÉN SANDOYA VEGA	2100109368	1

Anexo 3. Oficio emitido por el GADPR Unión Milagreña



**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL RURAL
"UNION MILAGREÑA"**

Ley de Creación Mediante Acuerdo Ministerial N° 0509 del jueves 24 de Diciembre de 2009.
Y Publicado en el Registro Oficial N° 111 del martes 19 de enero de 2010.
RUC: 2260004290001
Parroquia Unión Milagreña-Cantón Joya de los Sachas-Provincia de Orellana

Unión Milagreña, abril 22 de 2014

Oficio Nro. GADPRUM-2014-00067
Ref: Oficio s/n, de fecha 01 de abril de 2014

Ingeniera
Lorena Cajas
MAESTRANTE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Ciudad.-

De mi consideración:

Me permito extender un cordial saludo antelándole el mejor de los éxitos en las funciones que desarrolla a diario.

De acuerdo al oficio en referencia me permito CERTIFICAR que la parroquia Unión Milagreña, cantón La Joya de los Sachas, provincia de Orellana, está conformada de 18 comunidades, las mismas que detallo a continuación:
Comuna Parutuyacu, Comunidad San Jacinto, Comunidad Virgen del Carmen, Comunidad Nueva Esmeraldas, Comunidad Sin Fronteras, Comunidad San Ramón, Comunidad 23 de Julio, Comunidad Unión Lojana, Comuna El Descanso, Comunidad Diez de Agosto, Comunidad Loma del Tigre, Comunidad Santa Rosa, Comunidad Jesús del Gran Poder, Comunidad Unión Milagreña, Comunidad Forestal Huamayacu, Comunidad Alamor, Comunidad Vicente Rocafuerte, Comuna Huamayacu Dos.

En espera que la presente tenga una aceptación favorable me suscribo de usted.

Atentamente,




Sr. Renaldo López
**PRÉSIDENTE DEL GADPR
UNION MILAGREÑA**

Anexo 4. La Encuesta

ENCUESTA

La información solicitada servirá para conocer la realidad agroproductiva de la comunidad San Jacinto, Parroquia Unión Milagreña, Cantón Joya de los Sachas.

Nombres y Apellidos:		Edad:		
CARACTERÍSTICAS DEL SUELO				
Superficie: has.				
La propiedad es: Propia	Posesión Efectiva	Arrendada	Otra..... Cuál indique	
Topografía %.....	Plana o a nivel.....	Bajo Nivel.....	Sobre nivel.....	Accidentada.....
Uso: Agrícola.....	Pecuario.....	Avícola.....	Forestal.....	Piscícola.....
Mixto.....	Cuáles:			
AGUA				
Fuente de agua	Sistema de riego	Métodos de riego	Solo precipitación	
CLIMA				
Temperatura °C	Precipitación.....mm/año	Humedad Relativa.....%	Evaporación (A).....mm/mes	
Velocidad Viento.....m/s				
CULTIVOS				
Cacao..... has.....Prod.....	Café..... has.....Prod.....	Malanga..... Has.....Prod.....		
Maíz..... Has..... Prod.....	Yuca..... Has.....Prod.....	Plátano..... has..... Prod.....		
Papaya..... has Prod.....	Teca..... Has.....Prod.....	Pastos..... has.....Prod.....		
Otros especifique:				
Época de siembra o plantación. Mes.....				
Cuántos trabajan: Familiares..... Contratados..... Pago diario..... USD.				
Labores Culturales: Podas..... Deshierbas.....Control de malezas.....				
SEMOVIENTES				
Especie:	Raza	Número Total	Edad	años
Especie:	Raza	Número Total	Edad	años
Otros especifique:				
AVES				
Especie	Número	Especie	Número	
PECES				
Especie:	Número	Especie	Número	
CONTROLES FITOSANITARIOS				
Enfermedad:	Producto	Enfermedad	Producto	
Enfermedad:	Producto	Enfermedad	Producto	
Plaga:	Producto	Plaga	Producto	
Maleza	Producto	Maleza	Producto	
CONTROL ENFERMEDEAS ANIMAL				
Enfermedad:	Producto	Enfermedad	Producto	
Enfermedad:	Producto	Enfermedad	Producto	
FECHA:				