



H1379
ESN167

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO INTEGRAL SUSTENTABLE
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN "DESARROLLO REGIONAL"
TRUJILLO- ESTADO TRUJILLO**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR
AL TÍTULO DE MAGÍSTER SCIENTIAE EN
EN DESARROLLO REGIONAL.**

**UTILIZACIÓN DE UN MODELO DE POLICULTIVOS EN LA SUB CUENCA
ALTO MOTATÁN, SECTOR EL MUSURAO, PARROQUIA LA VENTA
MUNICIPIO MIRANDA, ESTADO MERIDA.**

Presentado por:

Heber de Jesús Morales Aguilar

Tutor:

DR. EDGAR JOSÉ JAIMES CÁRDENAS

TRUJILLO, OCTUBRE DEL 2006

SERBIULA
Tulio Febres Cordero

DONACION

C.C. Reconocimiento

TABLA DE CONTENIDO

Contenido	Pág
Índice general	i
Índice de Tablas	v
Índice de Figuras	vi
Índice de Gráficos	vii
Índice de Anexos	viii
Dedicatoria y Agradecimiento	ix
Resumen	x
Acta Veredicto	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULOS	
I. EL PROBLEMA.	
1.1 Planteamiento del Problema	4
1.2. Justificación del Proyecto	7
1.3. Objetivos de la Investigación	9
1.3.1. Objetivo General	9
1.3.2. Objetivos Específicos	9
1.4. Contexto del Proyecto	10
II- MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	
2. Marco Teórico Referencial	11
2.1. Antecedentes de la Investigación	11
2.2. Marco Teórico Conceptual	17
2.2.1. Desarrollo Sustentable	17
2.2.2. Principios de Hannover sobre la Sustentabilidad	22
2.2.3 Sustentabilidad y/o Sostenibilidad.	23
2.2.4. Elementos de la Ecoeficiencia	25
2.2.5. Policultivos	27
2.2.5.1. Algunas ventajas de los policultivos	28
2.2.6.- Asociación de Cultivos	29

2.2.6.1. Algunas ventajas de la asociación de cultivos	31
2.2.7. Manejo integrado de plagas	32
2.2.8. Algunas tipos o modelos de agriculturas conocidas a nivel mundial.	37
III. MARCO METODOLÓGICO	
3. Marco Metodológico	42
3.1. Diseño y Tipo de Investigación	42
3.2. Etapa 1: Diagnóstico	43
3.2.1. Fase 1: Revisión de la Información Básica	43
3.2.2. Fase 2: Preparación del Proyecto	44
3.2.3. Fase 3: Visitas preliminares a la zona de estudio	44
3.2.4. Fase 4: Selección del área objeto de estudio	47
3.2.5. Fase 5: Caracterización del área objeto de estudio	49
a) Geología	49
b) Geomorfología	51
c) Suelos	52
d) Hidrografía	52
e) Vegetación	53
f) Descripción de la cobertura vegetal	55
g) Descripción del uso actual de la tierra	57
h) Características pedogeomorfológicas	59
3.3. Etapa 2: Planificación	60
3.3.1. Fase 1: Elaboración del cronograma de actividades	60
3.3.2. Fase 2: Selección y ubicación de la parcela demostrativa	63
3.3.3. Fase 3: Selección y características de los Cultivos	66
3.3.4. Fase 4: Sistema de siembra	72
3.3.5. Fase 5: Diseño de los policultivos	79
3.4. Etapa 3: Ejecución	82
3.4.1. Fase 1: Preparación del suelo	82
3.4.2. Fase 2: Limpieza de la parcela	83
3.4.3. Fase 3: Delimitación y conformación de la parcela	84
3.4.4. Fase 4: Distancia de la siembra	85

3.4.5. Fase 5: Aporque	86
3.4.6. Fase 6: Riego	87
3.5. Etapa 4: Evaluación	88
3.5.1. Métodos cualitativos de recolección de la información	88
• Entrevista semi - estructurada	88
• Observación participante	89
• Entrevista de profundización	90
• Registro Fotográfico	90
• Registro Diario del Autor	91
3.5.2. Registro Cuantitativo semanal de variables agronómicas	91
IV ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	92
4. Análisis e Interpretación de los Resultados	92
4.1.1.- Análisis Descriptivo de los datos cualitativos	96
4.2.- Análisis Cuantitativo	98
a.- Análisis de la variable germinación	99
b.- Análisis del crecimiento de las plantas	103
c.- Análisis del vigor de la planta	106
d.- Análisis de la incidencia de malezas	109
e.- Análisis de la incidencia de plagas y enfermedades	113
4.3.- Análisis económico de la parcela demostrativa	116
V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	125
5.1.- Conclusiones	125
5.2.- Recomendaciones	126
VI REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	128
ANEXOS	133

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°	Contenido	Pág.
1	Plan de Trabajo	61
2	Características del modelo policultivos instalado en la parcela demostrativa en el sector El Musurao	81
3	Planilla de Registro utilizada para la evaluación del porcentaje (%) de germinación de cultivos que conforman el modelo de policultivos instalado en la parcela demostrativa.	102
4	Planilla de Registro para la evaluación de la variable agronómica crecimiento de los cultivos (cm.) utilizados en el modelo de Policultivos, en la parcela demostrativa.	105
5	Planilla de Registro para la evaluación de la variable agronómica vigor de los cultivos plantados en el modelo de policultivos	108
6	Planilla de Registro para la evaluación de la variable incidencia de malezas en los cultivos que conforman el modelo de policultivos, en la parcela demostrativa.	112
7	Planilla de Registro para la evaluación de la variable incidencia de plagas y enfermedades en los cultivos sembrados en el modelo de policultivos, en la parcela demostrativa.	115
8	Costos de producción de la parcela demostrativa	120
9	Costos de producción del policultivo proyectado a 1200 m ²	121
10	Costos de producción de la parcela tradicional proyectada a 1200 m ²	122
11	Relación de costos entre la parcela demostrativa y la tradicional, proyectados ambas a 1200 m ²	123

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°	Contenido	Pág.
1	Ubicación Político Territorial del Estado Mérida	48
2	Ubicación del Municipio Miranda y referencia de la ubicación de El Musurao. Parroquia La venta	48
3	Modelo del Policultivo diseñado en la parcela demostrativa	80

www.bdigital.ula.ve

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°	Contenido	Pág.
1	Germinación de los Cultivos	103
2	Crecimiento de los cultivos	106
3	Vigor de los cultivos	109
4	Incidencia de Malezas en los cultivos	113
5	Incidencia de Plagas y Enfermedades en los cultivos	106
6	Relación de los costos de producción	124

www.bdigital.ula.ve

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N°	Contenido	Pág.
1	Modelo de la Matriz Causa – Efecto para evaluar el grado de deterioro agroecológico y ambiental en las áreas de los Comités de Riego localizaos en la subcuenca Alto Motatán, Municipio Miranda del Estado Mérida.	134
2	Lista de Indicadores para identificar y analizar las Causas asociadas con el Deterioro Agroecológico y Ambiental en la subcuenca Alto Motatán, Municipio Miranda del Estado Mérida.	135
3	Lista de Indicadores para identificar y analizar los efectos asociados con el Deterioro Agroecológico y Ambiental en la subcuenca Alto Motatán, Municipio Miranda del Estado Mérida.	136
4	Plan de Trabajo	137
5	Costo de producción del cultivo de habas parcela tradicional	138
6	Costo de producción del cultivo cebolla parcela tradicional	139
7	Costo de producción del cultivo de papa parcela tradicional	140
8	Costo de producción del cultivo rábano parcela tradicional	141
9	Costo de producción del cultivo ajeno parcela tradicional	142
10	Costo de producción del cultivo pasto Azul Orchoro parcela tradicional	143

UTILIZACIÓN DE UN MODELO DE POLICULTIVOS EN LA SUBCUENCA ALTO MOTATAN. SECTOR EL MUSURAO, PARROQUIA LA VENTA DEL MUNICIPIO MIRANDA, ESTADO MERIDA.

Autor: Ing. Agríc. Heber de Jesús Morales Aguilar

Tutor: Dr. Edgar José Jaimes Cárdenas

RESUMEN

El objetivo general de la investigación consistió en instalar una parcela demostrativa de Policultivos que permita recuperar y preservar los sistemas productivos de la zona, que hagan sustentable el uso de la tierra. El área de estudio está ubicada en el páramo de “El Musurao”, sector Cruz Chiquita, parroquia La Venta, del Municipio Miranda, del Estado Mérida. La metodología aplicada a la presente investigación esta orientada, bajo la modalidad de Investigación – Acción - Participante, diseñada en cuatro Etapas a saber: Etapa 1: Diagnóstico; que presenta una fase exploratoria de la comunidad e identificación de sus potencialidades así como sus necesidades, permitiendo de esta forma el abordaje a la comunidad y del análisis del contexto de la investigación, al igual que permitió la ubicación de la parcela demostrativa y la caracterización del ambiente físico – natural donde se desarrolla la investigación, en la Etapa 2: Planificación: ubicación del área de estudio y diseño de la parcela demostrativa, selección de los cultivos y de los sistemas de siembra. Etapa 3: Ejecución; que incluye las estrategias referidas para la aplicación y por último la Etapa 4: que consiste en la evaluación; para el estudio evaluativo se utilizaron los métodos de entrevistas y observación participante. Para la obtención de la información cualitativa, para ello se utilizó la participación directa de miembros del Comité de Riego del Rincón de La Venta y los datos cuantitativos se utilizó un registro semanal de variables agronómicas; germinación, crecimiento y vigor y las fitosanitarias; malezas, plagas y enfermedades que permitieron conocer el comportamiento y adaptabilidad de los sistemas productivos establecidos. Los resultados obtenidos permitieron comprobar que mediante la implementación de una serie de cultivos la incidencia de plagas y enfermedades es menor por lo tanto el productor disminuye la utilización de plaguicidas y fertilizantes y por ende disminuye la contaminación de los agroecosistemas intervenidos. Tomando en cuenta estos resultados se concluye que el modelo de policultivos evaluado en este trabajo tiene una pertinencia en lo social, económico y ambiental por lo tanto contribuyo a la sustentabilidad y sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola adaptadas a las condiciones de páramo. Por lo tanto se recomienda continuar con este tipo de ensayos en áreas provistas de mayor concentración de productores a fin de disminuir la dependencia de tecnologías externas presentando las ventajas que ofrece este tipo de sistema agrícola y de esta forma mantener la productividad de las tierras garantizando un estilo propio de desarrollo sustentable mediante una agricultura apropiada al agroecosistema.

Palabras claves: Desarrollo Sustentable, sustentabilidad, Policultivos, Asociación de Cultivos y Manejo de plagas y enfermedades.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas convencionales de producción agrícola y, en particular, en Los Andes Venezolanos, basados en la especialización, el uso masivo de subsidios energéticos (agroquímicos) y la mecanización excesiva, muestran características comunes que, en diferentes grados, se pueden resumir en los términos siguientes: degradación progresiva de los recursos naturales, deterioro de la calidad de vida del entorno y profundización de la inequidad socioeconómica de los productores o de las comunidades que allí habitan.

Lo antes señalado se conoce como modelo desarrollista de producción, fundamentado en una desacertada concepción de progreso y desarrollo y es, sin duda, uno de los principales responsables de la crisis ambiental que padece la humanidad; este modelo se ha sustentado sobre criterios de costo - beneficio inmediato; es decir, superponiendo la racionalidad económica sobre la realidad ecológica. Por tanto, este modelo se muestra inaceptable si deseamos un futuro mejor para el planeta y sus habitantes, no solo porque es ecológicamente destructivo, sino éticamente injusto ya que es desigual y resulta culturalmente aniquilador.

Ante esta situación ha crecido en los últimos años la preocupación por el medio ambiente. El término Sustentabilidad es utilizado como un concepto ético amplio que tiene implicaciones morales sobre diversos escenarios globales, que incluye aspectos económicos, sociales, políticos, culturales, étnicos y, fundamentalmente, ecológicos y ambientales, perfilándose como la opción más viable para alcanzar un Desarrollo Sustentable, con equidad que garantice la perpetuidad de los recursos más importantes para la vida actual y de las generaciones por venir. (Cumbre de la Tierra, 1992)

En los Andes Venezolanos, el uso de la tierra no está reglamentado. Por ejemplo en la Cuenca del Río Motatán, que tiene sus nacientes en el Estado Mérida y abastece de agua a las poblaciones de Timotes, Valera y otros centros poblados del Estado Trujillo, ha estado expuesta en los últimos años al uso desmedido de fertilizantes y plaguicidas, la mayor parte de los cuales son de tipo inorgánico y no biodegradables, incrementando los problemas de contaminación de suelos, aguas y aire en dicha cuenca hidrográfica. Por otro lado, el uso intensivo de estas tierras han afectado significativamente las cualidades físico-químicas y biológicas de los suelos, los cuales han quedado expuestos a la acción erosiva de las lluvias, los vientos y el fuego. Por esta razón, es imperativo el desarrollo de otras opciones de usos de la tierra basadas en sistemas agrícolas sustentables para estas zonas de páramo; ya que su capital ecológico ha devenido y es susceptible de sufrir cambios degenerativos e irreversibles, por el uso de tecnologías productivas que son inapropiadas, para estas condiciones agroecológicas.

Las causas de este problema se hallan en el desconocimiento o falta de políticas de ordenación territorial del municipio, falta de planificación de los cultivos e inadecuado manejo de los mismos, así como la ausencia de programas de capacitación agrícola y ambiental, dirigidos a conocer los factores y procesos asociados con la degradación de las condiciones agro ecológicas y ambientales del entorno.

En atención a esta problemática, es pertinente llevar a cabo una investigación basada en la utilización de un modelo de agricultura orgánica de policultivos que permita aprovechar las potencialidades existentes en el páramo de “ El Musurao” y de esta forma orientar las prácticas agroecológicas, adecuando la infraestructura y los servicios con base en la normativa ambiental vigente, que permita, por una parte la disminución de las áreas degradadas y los conflictos de uso de la tierra que se manifiestan y, por la otra, la generación de valores sociales que coadyuven en el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades asentadas en dicha comarca.

El trabajo está estructurado en seis capítulos. En el primer capítulo se plantea y formula el objetivo de la investigación bajo la demanda de un sistema alternativo de producción agrícola y una oportuna adopción de medidas correctivas al impacto ambiental que genera la agricultura del monocultivo y la utilización del rescate o revalorización de técnicas tradicionales apropiadas y adaptadas al medio de páramo.

En el segundo capítulo, se aborda el marco teórico referencial de la investigación que orienta el estudio a una serie de aspectos interconectados. En este sentido, se realiza una síntesis sobre los fundamentos teóricos conceptuales del desarrollo sustentable, los principios Hannover de la sustentabilidad y de igual manera se analizan las bases teóricas que hacen referencia a los factores y procesos relacionados con el desarrollo de la investigación.

En el tercer capítulo, se discute el marco metodológico de la investigación, la cual asume el enfoque cualitativo, bajo la modalidad de investigación - acción y fue preparado para proporcionar a los productores del páramo de El Musurao una serie de instrumentos que les permitan comprender la necesidad de utilizar los recursos naturales de forma racional y con conciencia de sustentabilidad.

En el capítulo cuarto, se analizan los resultados obtenidos durante la fase de campo, la cual comprende desde la instalación de la parcela demostrativa hasta la observación final de las variables cualitativas y cuantitativas en el transcurso de diez evaluaciones.

En el capítulo quinto, se sintetizan las conclusiones más resaltantes, desarrolladas a partir de los resultados obtenidos y por último está el capítulo sexto donde se presentan las recomendaciones y sugerencias de la aplicabilidad del modelo de policultivos como alternativa para desarrollar sistemas hortícolas sustentables en el área seleccionada.

CAPITULO I

1. EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema.

La destrucción o degradación de los recursos naturales a nivel global tiene su origen frecuentemente en actitudes egoístas o en la ignorancia. La cultura actual ha llevado al hombre a intervenir el ambiente sin tener un conocimiento previo de él, con lo cual se liberan energías, se alteran los ciclos, se desencadenan procesos erosivos y se destruyen en gran magnitud los recursos naturales. En décadas anteriores lo que privó fue la obtención de un crecimiento económico rápido, suponiendo una confusa identificación entre lo que es nivel de vida, que se puede medir con indicadores de producción como el Producto Interno Bruto y el Ingreso Per Cápita, entre otros y la calidad de vida, que es un indicador del verdadero desenvolvimiento humano y que se resiste a ser reflejada solamente a través de los parámetros cuantitativos propuestos (Brown, 2003).

Según Altieri (2000), en América Latina estos enfoques, simplemente tecnológicos del crecimiento agrícola, no han tomado en cuenta las enormes variaciones en la ecología, crecimiento poblacional, relaciones económicas y organizaciones sociales que existen en esta región del planeta. En consecuencia, el llamado desarrollo agrícola no ha estado a la par con las necesidades y potencialidades de los productores agrícolas locales. Por otro lado, la implementación de proyectos internacionales y nacionales de investigación y desarrollo, destinados a mejorar la producción de alimentos y generar excedentes económicos al Estado, no han sido efectivos ni eficaces, toda vez que la pobreza en el medio rural y la baja productividad de la tierra, unidos al deterioro de los recursos naturales, representan actualmente problemas graves que no permiten a corto plazo la sustentabilidad agro ecológica y ambiental de los sistemas productivos de los ecosistemas.

Los inadecuados criterios para el uso de los recursos naturales, según Contreras y Cordero (1994), han traído como consecuencia la inestabilidad de los ecosistemas y del ambiente, siendo las tecnologías de alta producción (TAP) la razón fundamental del deterioro agroecológico y ambiental, ya que sólo benefician a los países ricos, a las grandes trasnacionales y a grandes propietarios, acarreando un sesgo hacia lo moderno y de alto consumo o “consumo de lujo”. En tal sentido, Altieri (2000), afirma que estas tecnologías son impulsadas por instituciones cuyas políticas perpetúan las condiciones de la tierra, crédito, asistencia técnica, infraestructura, siendo estas tecnologías insostenibles, ya que traen consigo un alto consumo de energía fósil, insumos químicos, fertilizantes y agrotóxicos, aumentando los gastos del gobierno y agravando la dependencia tecnológica.

Estas (TAP), transformaron a los países latinoamericanos en importadores netos de insumos químicos muchos de los cuales tienen un grave impacto en el medio ambiente. El consumo de fertilizantes químicos creció a una tasa de 13 % anual entre 1950 y 1972, hasta llegar a un punto de utilidades decrecientes para muchos cultivos según Wilke, (1985, citado por Altieri, 1997). El consumo de fertilizante por hectárea cultivada aumento de 5.5 a 42.3 Kg./ha entre 1949 y 1973.

Entre 1980 y 1984 los países latinoamericanos importaron pesticidas por un valor de 430 millones de dólares. El uso masivo de pesticidas contribuyó al desarrollo de una resistencia de plagas de insectos y, en consecuencia, al trastorno de los equilibrios ecológicos naturales, lo que facilitó la reaparición y nuevos brotes de plagas y enfermedades. Los envenenamientos humanos producidos por los pesticidas han llegado a niveles inaceptables en muchos países. Por ejemplo, en América Central se produjeron más de 19.000 envenenamientos por efectos de la aplicación de biocidas entre los años 1971 y 1976 de acuerdo con Burton, (1986, citado por Altieri, 1997). Las tendencias actuales indican que el costo del control químico de las plagas en América Latina ascenderá alrededor de cuatro veces su valor actual en los próximos diez años.

En los Andes venezolanos, especialmente en el Municipio Miranda del Estado Mérida es frecuente hablar del deterioro a que han estado expuestos los recursos naturales, debido a las desacertadas políticas agrícolas que han imperado desde la década de los años cincuenta, durante la cual se entronizó una concepción de modernización mediante la adopción de paquetes tecnológicos basados en la mecanización, semillas híbridas nacionales e importadas, siembra de grandes superficies de un solo cultivo (monocultivo), rotación de cultivos con muy baja variabilidad, alto uso de fertilizantes y biocidas, el que trajo como consecuencia una pérdida de la diversidad biológica, deterioro agroecológico y ambiental, destrucción de los recursos naturales, entre los que se destaca una sensible disminución de las fuentes productoras de agua, creando conflictos de uso entre las comunidades, tal y como lo señala Mendoza (2005).

Actualmente existe un consenso creciente acerca de la necesidad de desarrollar actividades de investigación y extensión que se traduzcan en acciones conducentes a mejorar la calidad de vida de la población rural andina. Sin duda que este enfoque consiste en buscar nuevas formas de desarrollo agrícola y de manejo integral de recursos naturales, que fomente la organización social y la participación local y redunde en una mayor producción, pero a la vez incida positivamente en la conservación y recuperación de los recursos naturales.

De allí la importancia de utilizar un sistema de producción alternativo sustentable basados en técnicas agroecológicas las cuales se rigen por una serie de principios naturales tales como la utilización de bajos insumos energéticos y el manejo de desechos agrícolas a través del reciclaje, en contraposición a la agricultura del monocultivo el cual basa sus actividades al uso de semillas híbridas y en el uso intensivo de agroquímicos.

En este trabajo, específicamente se aplicó un modelo ecoeficiente de policultivos, como sistema alternativo dirigido a recuperar y preservar las condiciones agro ecológicas y ambientales con la finalidad de hacer sustentable el uso de la tierra, basándose en los métodos tradicionales de siembra, así como la utilización de semillas autóctonas de la zona y algunos tubérculos precolombinos como la papa en sus diferentes variedades. De igual manera, se siguieron las prácticas conservacionistas como el trazado a curvas de nivel, sistemas de siembra al voleo y se aplicaron los criterios de ecoeficiencia como es “producir más con menos, logrando una efectividad económica a través de una eficiencia ecológica”, lo que permitirá tener una alta agrobiodiversidad en el sistema productivo.

1.2. Justificación del Proyecto

El significado y relevancia de esta investigación se fundamenta en que la cuenca del río Motatán es la principal fuente abastecedora de agua dulce de las poblaciones de Timotes (Municipio Miranda del Estado Mérida), La Puerta, Valera, Trujillo, Carache, Pampan, Pampanito y Motatán en el Estado Trujillo, además de suplir el agua requerida para los usos agrícolas, industriales y para el control de las inundaciones a través del embalse de Agua Viva, Jaimes (2005).

Por otro lado, la Cuenca del río Motatán es el entorno en el que se ha venido desarrollando los principales centros de producción y distribución de productos hortícolas que se han comercializado en otras regiones del país y fuera de este, según estimaciones del MAT-UEMAT (2005), la producción total de hortalizas en el Municipio Miranda alcanzó una cifra cercana a las 60.000 toneladas para el periodo Enero 2004 – marzo 2005, hecho que ha dado una importancia económica a esta región andina y un papel determinante en el abastecimiento del país en rubros hortícolas, ubicándolo como la primera zona o región de producción hortícola del país.

En tal sentido, se realizó un ensayo de campo con una diversidad de cultivos o policultivos para obtener así un buen criterio del uso de la tierra y de esta forma aprovechar la experiencia y cultura productiva de un productor hortícola perteneciente a la comunidad organizada asentada en la zona, a fin de lograr la participación de otros productores en la ejecución de obras de conservación para asegurar una mejor utilización de los recursos suelo, agua y vegetación, en función de lograr un mejor control del proceso erosivo de los suelos en la parte alta de la cuenca y elevar el nivel de vida de los pobladores de la zona, disminuyendo a su vez el impacto provocado por la actividad humana a través del sistema propuesto.

Con esta finalidad, se empleará la práctica de policultivos, también llamada agrodiversidad que forma parte del grupo de las llamadas tecnologías “blandas” e intermedias que tienen un conjunto de posibilidades muy útiles, como lo afirman Contreras y Cordero (1994), y que están fundamentados en el reciclaje y en la biodinámica, procesos que aprovechan las características del entorno ambiental, principalmente la reutilización de la energía, los nutrientes del suelo, además de la protección natural contra plagas y otras enfermedades, que más comúnmente afectan a los cultivos bajo las condiciones del páramo andino.

Por tanto, se hace necesario profundizar en una investigación sobre las prácticas agroecológicas de la asociación de cultivos o policultivos como un sistema de producción agrícola cuyo principio fundamental es el respeto hacia las condiciones naturales bajo las cuales se da un uso específico de la tierra. De igual manera, la asociación de cultivos o policultivos, demanda la aplicación de los principios que rigen para la agricultura alternativa basada en la agrodiversidad, es decir la utilización de bajos insumos energéticos y el manejo de desechos agrícolas, a través del reciclaje, aplicados a sistemas de cultivos asociados. Por estas razones, el presente trabajo pretende aplicar prácticas ecoeficientes de policultivos, con la finalidad de recuperar y preservar los sistemas productivos del páramo andino y en particular el páramo “El Musurao”, antes referenciado.

1.3. Objetivos de la Investigación.

1.3.1. Objetivo General:

Utilizar un modelo Ecoeficiente de Policultivos como sistema alternativo de producción agrícola; que contribuya a la recuperación y conservación de las condiciones agroecológicas y ambientales de un sector de la subcuenca Alto Motatan, localizado en el páramo de “El Musurao”, parroquia La Venta, del Municipio Miranda, del Estado Mérida, con el propósito de hacer más sustentable el uso de la tierra en dicho sector.

1.3.2. Objetivos Específicos:

1. Revisar el estado del arte relacionado con los aspectos del Desarrollo Sustentable, Sustentabilidad, asociación de cultivos o sistemas de policultivos de producción agrícola.
2. Caracterizar en forma general la zona en estudio en términos de su fisiografía, suelos, clima, hidrología, uso de la tierra, entre otros aspectos, para conocer los factores que inciden en la adaptabilidad de especies en función de la Asociación de Cultivos o Policultivos a investigar.
3. Seleccionar un área piloto o parcela en la que se utilizará el modelo de policultivos propuesto.
4. Formular el modelo de policultivos a ensayar en este trabajo.
5. Evaluar la Ecoeficiencia del modelo de policultivos propuesto, bajo las condiciones del páramo “El Musurao”, localizado en el área piloto antes referenciada.

4.- Contexto del Proyecto

Esta investigación se ubica territorialmente en el sector El Musurao, parroquia La Venta, del Municipio Miranda, Estado Mérida. Desde el contexto hidrográfico la zona de estudio se localiza en la subcuenca Alto Motatan.

Asimismo, este proyecto forma parte de la línea de investigación que desarrolla el Grupo de Investigación de Suelos y Agua (GISA), identificado como Complejidad y Desarrollo Sustentable. Cuenca del Río Motatán financiado por el Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico (CDCHT), bajo el código NURR – C-369-04-01-EM.

www.bdigital.ula.ve

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO REFERENCIAL.

El propósito de esta revisión es actualizar el estado del arte en relación con el Desarrollo Sustentable, además de otros aspectos asociados con el uso de los recursos naturales. En primer lugar, se realiza una síntesis sobre los antecedentes de la investigación, los fundamentos teóricos conceptuales del Desarrollo Sustentable, los principios de Hannover sobre la Sustentabilidad y términos asociados con la ecoeficiencia. Un segundo aspecto lo constituyen las bases teóricas, principalmente lo referente a los policultivos, asociaciones de cultivos, el control biológico de plagas, así como algunos tipos de agriculturas a nivel mundial.

2.1. Antecedentes de la Investigación

Geográficamente, la Subcuenca Alto Motatán esta ubicada en las cercanías del filo Musurao con una coordenada aproximada de 8° 52'00'' latitud Norte, y 70° 49' 30'' longitud Oeste, las altitudes fluctuantes entre los 4.100 m (ceranos al Pico Águila), y los 1.800 m en la localidad de Timotes, esta ubicación puede ser observada y localizada a través del Ortofotomapa a escala 1:25.000 hoja 6042 IV S.E. denominada por el Instituto Geográfico de Venezuela (Simón Bolívar) como ALMORZADERO. El desenvolvimiento de la actividad humana destacan varios puntos importantes su actividad agrícola como forma productiva fundamental desde tiempos remotos hasta hoy, la relación sociocultural en el siglo XVI desarrollada por las culturas españolas y aborígenes, originando una situación cultural que se mantiene casi constante hasta la mitad del siglo XX y la transformación de su actividad agrícola en horticultura desde 1950 para acá, determinada entre otras razones por la llegada de inmigrantes a la zona, logrando progresivamente altos índices de producción hortícola que a pesar de haber incidido en el mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de esta subregión, no implicó un mejoramiento de

la calidad de vida, toda vez que se implantaron sistemas productivos hortícolas que han provocado un persistente deterioro agroecológico y ambiental.

Los sistemas de producción desde tiempos remotos hasta ahora permite dividir la historia en tres periodos principales, caracterizados por el cultivo principal y la forma de producción de cada cultivo: periodo de la papa, enmarcado dentro de la época indígena (se reconoce en esta área la presencia de dos grupos étnicos: los Timotes y los Cuicas), ubicados en las zonas topográficas y agrológicas más favorables de las zonas montañosas como lo eran las terrazas, conos de deyección, vegas de ríos y quebradas, lo que indica la importancia que tuvieron estas unidades paisajísticas junto con los ríos Motatán, Jiménez y Momboy como áreas naturales para el asentamiento y desarrollo social y cultural de esas comunidades indígenas. El desarrollo social y cultural alcanzado por estas etnias, garantizaba su estabilidad y permanencia con base en un patrón de asentamiento y producción agrícola que giraba en torno a los cultivos de: maíz *Zoea mays*, papa *Solanum tuberosum*, yuca *Manihot esculenta* otros tubérculos, leguminosas, fique o sisal *Agave sisalana*, algodón *Gossypium hirsutum*; y probablemente tabaco *Nicotiana tabacum* y cacao *Theobroma cacao*, en las zonas más bajas de las comarcas. Periodo del trigo, desde la llegada del español en 1560 hasta 1950, con la producción del trigo como cultivo fundamental y con este su tecnología colonial, introduce también sus formas de trabajo, sus valores, sus interpretaciones religiosas, y sus estamentos sociales, hasta bien entrado el siglo XX. Guillen (1978, citado por Tech/Sudil, 2002).

El periodo de las hortalizas, desde 1950 hasta el presente. En la actualidad en el Municipio Miranda del Estado Mérida la actividad predominante es la horticultura, al igual que en gran parte del Páramo Merideño, siendo la agricultura de mercado el sistema más difundido, que se localiza en fondos de valle, conos de deyección y terrazas, aunque en los últimos años se ha extendido peligrosamente hacia las laderas que conforman las vertientes sin ningún tipo de prácticas u obras conservacionistas, produciendo el consecuente deterioro agroecológico y ambiental. El uso de la tierra es continuo, dejándose poco o ningún tiempo de descanso, predominando una

explotación intensiva que utiliza semillas certificadas, riego por aspersión, fertilizantes y biocidas, representando una alta inversión de capital a objeto de obtener varias cosechas al año y garantizar productos de la calidad comercial exigida por el mercado o los consumidores.

Según Mendoza (2005), en los últimos diez años se ha evidenciado una creciente ocupación y utilización de los sectores altos de la cuenca del río Motatán, producto de la actividad humana, ocasionando un gran impacto ambiental que ha afectado significativamente sus recursos edáficos, hídricos y florísticos, sobre todo por la expansión e intensificación de los usos agrícolas, provocando erosión y arrastre de sedimentos, disminución de la cobertura vegetal y modificación del régimen hídrico. Entre las principales causas que han originado este deterioro agroecológico y ambiental en esta importante cuenca hidrográfica, se mencionan las siguientes:

- a) Poca asistencia técnica en agricultura y ambiente.
- b) Carencia de un plan de ordenamiento territorial del municipio.
- c) Falta de gerencia técnica.
- d) Deficiente asistencia legal en materia agrícola y ambiental.
- e) Ausencia de programas de capacitación agrícola y ambiental.
- f) Falta de presupuesto para la solución de problemas agrícolas y ambientales.
- g) Ocurrencia de eventos climáticos inesperados y extremos.
- h) Escasa comunicación entre comunidades y entes productivos y gubernamentales.
- i) Deficiente operación y mantenimiento de infraestructura de apoyo a la producción.

Por otra parte, este autor puntualiza los efectos o consecuencias asociados con las causas antes señaladas, indicando las siguientes:

- a) Avance de la frontera agrícola en forma desordenada
- b) Aumento de la torrencialidad en ríos y quebradas.

- c) Conflictos de uso por inadecuado manejo de los cultivos y de los recursos naturales.
- d) Baja productividad y eficiencia de los sistemas de producción agrícola
- e) Migración de la población joven con poco retorno a su sitio de origen
- f) Desvalorización de los paisajes y.
- g) Disminución de la calidad de vida en el medio rural.

Según Benítez (2005), la problemática del recurso natural agua, su contaminación y por ende su escasez, ocasiona en la población asentada en el eje del Alto Motatán, impactos negativos, específicamente en la población infantil y en el entorno agroecológico y ambiental”, encontrándose problemas de contaminación por agentes químicos, ya que los agrotóxicos utilizados en labores agrícolas son vertidos de forma directa o indirectamente a cauces de ríos y quebradas a través del proceso de lixiviación o lavado por el agua de riego o de lluvias. Asimismo destaca este autor que; el manejo y utilización irracional del agua, mediante métodos ineficaces de riego (Ej., riego por aspersión), aunado al uso indiscriminado de otros métodos de producción no agroecológicos, son factores de alto impacto ambiental que obviamente han contribuido con su degradación desde hace más de 50 años, principalmente en los sectores altos y medios de la cuenca del río Motatán.

Por otro lado, existen experiencias exitosas en Suramérica en cuanto a los métodos alternativos de producción agrícola, Chancusig (1997, citado por Alemán, 1997), en su investigación de Sistemas Agrícolas Andinos, Ecuador , experimentó la asociatividad de cultivos usando el cultivo de habas (*Vicia faba*) en asociación con el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*), como alternativa para el mejoramiento de los suelos en regiones con altura entre 1560 y 2000 m.s.n.m. asimismo estas prácticas son utilizadas en Centroamérica especialmente en la región de La Esperanza, Intibucá, en Honduras, la misma presenta condiciones altitudinales, climáticas y de suelos favorables para el cultivo de la papa, asociado al cultivo de habas. Actualmente grandes y pequeños productores centran sus esperanzas en esas

asociaciones de cultivos, para el mejoramiento de los suelos degradados, por más de veinte años a consecuencia del monocultivo de la papa donde el excesivo uso de pesticidas y fertilizantes químicos han dejado su huella. Los niveles de fertilización química utilizados para obtener rendimientos aceptables en cultivos de papa andan en el orden de 22 quintales por hectárea, lo que además de causar daño al balance de nutrientes en el suelo, no está al alcance de los agricultores pobres. También se observó una tendencia hacia la disminución de los rendimientos debido al ataque de microorganismos. Estos factores están haciendo que el cultivo de la papa se convierta poco a poco en una actividad poco rentable. De allí la necesidad de buscar alternativas sostenibles para mejorar la fertilidad del suelo y mantener los rendimientos del cultivo en niveles rentables para el agricultor. Es por ello que la práctica de asociar cultivos de papas con la leguminosa haba (*Vicia faba*), utilizada ampliamente por agricultores del Ecuador, puede ser útil en la agricultura centroamericana. Estas prácticas la realizan grupos indígenas quienes a lo largo de muchos años han afinado un sistema que les permite obtener rendimientos constantes de papas y habas, además de mejorar sus suelos con la utilización de los restos de cultivos y otros abonos orgánicos.

En Venezuela específicamente en el estado Barinas en el marco del plan agroecológico de producción agrícola se realizaron una serie de parcelas agroecológicas en las que se evaluaron el efecto de la biodiversidad como parte fundamental de los agroecosistemas productivos, en las que predomina la producción de café de sombra asociadas con una serie de cultivos, otro de los efectos considerados se encuentra la vegetación de piedemonte andino, así como la precipitación de 2.400 mm., preservando la integralidad a través de un sistema de manejo adecuado del agroecosistema que es la meta que se busca, incorporando a los productores de la zona en la práctica de dichos sistemas de producción. A continuación Rodríguez (1995), presenta el plan de producción ejemplo en la finca del Sr. Alfonso Valencia y cuyo componentes productivos principales se observan, desarrollados con base en una diversificación de cultivos, que ocupan una superficie

de tres (03) hectáreas, y cuyo sistema de producción es definido a través del siguiente plan agroecológico: Bosques, café, frutas. 53 %; vivienda, corral, huertas 16 %; asociaciones de Maíz – frijol 11 %; asociación de leguminosas – apio – piña. 6 %; cultivos de cambur 5 %; cultivos de arroz 2 %; cultivos de yuca 2 %; cultivos de pastos 5 %.

A tal efecto el IPIAT (1997), desarrolló un Manual de Técnicas Agroecológicas documento de gran apoyo para la investigación ya que permite desarrollar una metodología para determinar las asociaciones de cultivos a implementar en el proceso productivo de los climas fríos, así como el manejo integrado de plagas y enfermedades.

En el Municipio Miranda del Estado Mérida, los rubros que más se producen por superficie cultivada (has) son: Papa *Solanum tuberosum* (401 ha), Lechuga *Lactuca sativa* (316 ha), Ajo porro (152 ha), Brócoli (152 ha), Coliflor (138 ha), Repollo *Brassica oleraceae*, (152 ha) Cebolla *Allium cepa* (109,50 ha) y Zanahoria *Daucus corota* (117,25 ha), entre otros. Por otra parte aunque no se llevan registros de las mismas se pueden señalar las asociaciones de cultivos que los productores de la zona realizan con más frecuencia; Acelga-cilantro; Col de Bruselas – Cilantro; Maíz – Papa; Maíz – Caraota y Habas – Maíz. (MAT, 2005).

Es de destacar que en el área de estudio la agricultura de autoconsumo es menos difundida, se practica generalmente en las fincas de menos de 0.5 hectáreas. En este sistema de producción se destina entre un 20 y un 30 % de la producción para las nuevas siembras, sin considerar dentro de sus insumos semillas mejoradas. Bajo este sistema de producción son deficientes los volúmenes de cosechas, presentándose baja productividad y rentabilidad, que apenas cubre las necesidades familiares, por tanto estas personas se emplean como medianeros o asalariados en busca de mejores ingresos.

2.2. Marco Teórico Conceptual.

Después de planteado el problema y la justificación e importancia de la investigación, así como, definido los objetivos, se procede a sustentar teóricamente el estudio. Se procede a la elaboración del marco teórico o conceptual el cual comprende la revisión de la literatura y la adopción de una teoría o desarrollo de una perspectiva teórica. Ello implica, analizar y exponer los enfoques teóricos que se consideran válidos para sustentar la investigación.

2.2.1. Desarrollo Sustentable.

Jiménez y Lamo (1998), presentan un concepto de Sostenibilidad Agrícola en el contexto del Desarrollo Sustentable. Asociando el término Sostenibilidad con lo ético y lo moral al momento de definir los usos más pertinentes de acuerdo con la sustentabilidad del entorno ambiental. (Conservación del hábitat y de la biodiversidad como respuesta a la sobre-explotación, la contaminación y la degradación de los recursos naturales); la seguridad en la disponibilidad de materias primas industriales y combustibles fósiles; el crecimiento de la población; la protección de las generaciones futuras; el comercio mundial, entre otros.

Dentro de este contexto surge la preocupación de organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), por los problemas ambientales. Ello da origen a la Conferencia Mundial sobre Medio Ambiente Humano, Estocolmo (1972), cuya declaración ataca el problema del desarrollo socioeconómico y la conservación del ambiente, en el mismo se conjugaron concepciones teórico – práctico a cerca de las necesidades básicas humanas, limitaciones de uso de la tierra, equidad, capacidad de carga, entre otro. A raíz de la Conferencia de Estocolmo se crea el programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (PNUMA), con sede en Nairobi (Kenia).

Este programa intenta contribuir con una base teórica al cambio de actitud del mundo frente al desarrollo y el ambiente, conocida como ecodesarrollo y su estrategia es asegurar a los habitantes de un determinado lugar, su desarrollo económico y la utilización de sus riquezas, evitando la depredación y destrucción de su medio; para el cual se deben contemplar los aspectos organizativos, de capacitación, información y educación de la población, en forma práctica y eficaz.

Posterior a los postulados del ecodesarrollo, a mediados de los ochenta el informe Nuestro Futuro Común, o Informe Brundtland (1983), comisión a instancias de las Naciones Unidas, planteó que las causas de los problemas ambientales, y no solo las consecuencias, están relacionadas con la economía mundial y los modelos de desarrollo; definiendo el desarrollo sustentable como “aquel que satisface las necesidades de las actuales generaciones sin comprometer las de las futuras, atendiendo el equilibrio social y ecológico y primordialmente a las necesidades de los pobres”, Chesney (1993, citado por Sandia et al 2004),

Una de las estrategias señaladas en vías de armonizar el ambiente y el desarrollo propuesta para el desarrollo sustentable por la comisión Brundtland (1983), es la adaptación al contexto particular de cada país y región, por lo que, de acuerdo con las situaciones particulares del ambiente físico, biótico y socioeconómico o cultural de un territorio determinado, se deberían adoptar, a la luz de los principios de sustentabilidad ecológica, económica, cultural y social, los mecanismos bajo los cuales se lleven a cabo las estrategias de desarrollo. En tal sentido es importante tener en cuenta dentro de esos procesos y en el marco de la sustentabilidad agrícola los objetivos básicos del desarrollo sustentable, que son según Chesney (1993):

- Satisfacer las necesidades humanas básicas.

- Lograr un crecimiento económico constante que brinde bienes y servicios para atender una creciente población.
- Mejorar la calidad del crecimiento económico para garantizar el acceso equitativo de toda la humanidad a los recursos naturales y al beneficio del crecimiento.
- Atender los problemas asociados a las altas tasas de crecimiento poblacional, a fin de permitir el aumento de la disponibilidad de recursos por parte de todos y evitar la concentración de la población.
- Seleccionar opciones tecnológicas adecuadas a través de una clara e imparcial política de transferencia que permita el desarrollo económico y social y el menor impacto negativo sobre el ambiente.
- Aprovechar, conservar y restaurar los recursos naturales, evitándose su degradación y protegiéndose su capacidad limita.

La Comisión Brundtland (1983, citado por Reed, 1996), centró su atención en los estilos de desarrollo y sus repercusiones para el funcionamiento de los sistemas ecológicos, subrayando que los problemas del ambiente y por ende, de las posibilidades de que se materialice un estilo de desarrollo sustentable, se encuentran directamente relacionados con la disminución de la pobreza, a través de la satisfacción de las necesidades básicas de alimentación, salud y vivienda, con una matriz energética que privilegie el uso y reciclaje de las fuentes renovables, con el proceso de innovación tecnológica requerida para poner en marcha técnicas y procesos que potencien la sustentabilidad agroecológica y ambiental de determinado sitio o paisaje.

El proceso evolutivo que se ha venido estructurando durante los últimos años, y recientemente la Conferencia de Bonn (2001), donde se firmó el protocolo de Kyoto (2001), ha tenido como objetivo común analizar el desequilibrio ambiental de los diversos ecosistemas del mundo,

tomando en cuenta, entre otros problemas, la pérdida de fertilidad de los suelos, la desertificación, la contaminación y disminución del agua disponible para el aprovechamiento humano, la desaparición de los ríos, quebradas y lagunas, así como alteraciones de la atmósfera. Dentro de ese orden de ideas, Zuleta (1998), define el Desarrollo Sustentable “como el estilo de desarrollo que busca lograr la satisfacción de las necesidades fundamentales de toda población, mediante un manejo racional de los Recursos naturales, propiciando su conservación, recuperación, mejoramiento y uso adecuado de tal manera que tanto esta generación como las futuras tengan la posibilidad de disfrutar con equilibrio físico y psicológico, garantizando por lo tanto su calidad de vida y la supervivencia del ser humano y del planeta”.

Por su parte, Contreras y Cordero (1994), interpretan como prioridad el que el desarrollo sustentable debe permitir “... satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de suplir sus propias necesidades”, o bien, “... no debe limitar las oportunidades de otras sociedades y cada generación debe dejar a las siguientes un mundo tan diverso y productivo como el que heredó”.

Según la Alianza para el Desarrollo Sustentable de Centroamérica (1994), define el desarrollo sustentable “como un proceso de cambio progresivo en la calidad de vida del ser humano (objeto y sujeto primordial del desarrollo), por medio del crecimiento económico con equidad social y la transformación de los métodos de producción y de los patrones de consumo sustentado en el equilibrio ecológico y el soporte vital de la región. Este proceso implica el respeto a la diversidad étnica y cultural regional, nacional y local así como el fortalecimiento y la plena participación ciudadana en convivencia pacífica y en armonía con la naturaleza, sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras”.

En el caso particular de Venezuela las disposiciones de tipo conservacionista están presentes en su legislación ambiental y en un conjunto de reglamentos que buscan proteger la calidad del ambiente y que tienen su origen en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), la cual contempla en sus artículos 127, 128 y 129 los principios que rigen el derecho ambiental venezolano, acorde con el mandato de la Naciones Unidas, en los términos siguientes:

Artículo 127 establece textualmente lo siguiente: “es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí mismo y del mundo futuro. Toda persona tiene el derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado. El Estado protegerá el ambiente, la diversidad biológica, genética, los procesos ecológicos, los parques nacionales, y monumentos naturales y demás áreas de especial importancia ecológica. El genoma de los seres vivos no podrá ser patentado, y la ley que se refiere a los principios bioéticos regulará la materia.”

Artículo 128 hace referencia a: “El Estado desarrollará una política de ordenación del territorio atendiendo a las realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales, económicas, políticas de acuerdo con las premisas del desarrollo sustentable, que influya la información, consulta y participación ciudadana. Una Ley orgánica desarrollara los principios y criterios para este ordenamiento.”

Artículo 129 expone: “Todas las actividades susceptibles a crear daños a los ecosistemas deben ser previamente acompañados de estudios de impacto ambiental y socio cultural. El Estado impedirá la entrada al país de desechos tóxicos y peligrosos, así como la fabricación y uso de armas nucleares, químicas y biológicas. En los contratos que la República celebre

con personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, o en los permisos que se otorguen, que involucren los recursos naturales, se considerará incluida, aún cuando no estuviera expresa, la obligación de conservar el equilibrio ecológico, de permitir el acceso a la tecnología y la transferencia de la misma en condiciones mutuamente convenidas y de restablecer el ambiente a su estado natural si éste resulta alterado, en los términos que fije la Ley.”

2.2.2. Principios de Hannover sobre la Sustentabilidad.

Los principios ecológicos constituyen el conjunto de conceptos, ideas o normas fundamentales que sirven de base fundamental para el funcionamiento de los agroecosistemas. Con base a estos principios ecológicos con motivo de la celebración de la Exposición Mundial de la Sustentabilidad fueron elaborados los principios de Hannover para la Sustentabilidad, expuestos por Briceño (2003), y puntualizados de la siguiente forma:

- 1.- Insistir en los derechos de la humanidad para coexistir en una condición saludable, útil, diversa y sustentable.
- 2.- Reconocer la interdependencia de los elementos del diseño humano actúan recíprocamente y depende del mundo natural, con las implicaciones amplias y diversas a cada nivel. Extender las consideraciones del diseño a reconocer incluso los efectos remotos.
- 3.- Respetar las relaciones entre el espíritu y la materia. Considerar todos los aspectos del asentamiento humano incluso vecindarios, viviendas, industria y comercio en términos de la existencia y el desenvolvimiento de las conexiones entre lo espiritual y la conciencia material.
- 4.- Aceptar la responsabilidad por las consecuencias del diseño de decisiones sobre el bienestar humano, la viabilidad de sistemas naturales y su derecho a coexistir.

- 5.- Crear objetos seguros de valor a largo plazo. No cargar a las generaciones futuras, con los requisitos para mantenimiento o vigilancia administrativa del peligro potencial debido a la creación descuidada de productos, procesos o normas.
- 6.- Eliminar el concepto de pérdida. Evaluar y perfeccionar todo el ciclo de vida de productos y procesos, para acercarse al estado de sistemas naturales de donde no haya pérdidas.
- 7.- Confiar en los flujos de energía naturales. Los diseños humanos deben, como el mundo viviente, derivar sus fuerzas creativas del perpetuo beneficio solar. Incorporar esta energía eficazmente y seguramente para su uso responsable.
- 8.- Entender las limitaciones del diseño. Ninguna creación humana dura para siempre y el diseño no resuelve todos los problemas. Aquellos que crean el plan deben practicar la humildad ante la naturaleza. Trate a la naturaleza como modelo y mentor, no como una molestia para ser evadido o controlado.
- 9.- Buscar la mejora constante compartiendo el conocimiento. Animar la comunicación directa y abierta entre los colegas, patrocinadores, fabricantes y usuarios para unirse en torno a consideraciones sustentables de largo plazo con responsabilidad ética y reestablecer la relación íntegra entre los procesos naturales y la actividad humana.

2.2.3. Sustentabilidad y/o Sostenibilidad.

La palabra “Sostenibilidad” o “Sustentabilidad” no están incluidas en la mayoría de los diccionarios. Jiménez et al (1998) afirman que el término derivado de las palabras (sostener, sustentar) se refieren a mantener o perdurar) durante un tiempo prolongado. Asimismo Salcedo (1995), define los términos Sustentabilidad o Sostenibilidad como: “el mantenimiento de un esfuerzo de manera continua, la habilidad para durar, para sostenerse y evitar su caída”. Para Contreras y Cordero (1999), ambos términos son

prácticamente sinónimos, no obstante algunos autores definen la Sustentabilidad, como el mantenimiento normal de las condiciones ambientales cuando la naturaleza no es intervenida. Por otra parte, la Sostenibilidad, hace referencia al efecto de la acción del hombre sobre el entorno o ambiente. La Sostenibilidad es el proceso multidimensional basado en la trilogía: Equidad, Sustentabilidad y Competitividad, que se asienta en principios éticos, culturales, socioeconómicos, ecológicos, institucionales, políticos y tecnológicos – productivos, incorporándoles una función compleja que es el futuro. Sustentabilidad significa vivir de tal manera que se tengan los recursos suficientes para vivir bien, en un entorno vivo, diverso y próspero, por tiempo indefinido.

En este mismo orden de ideas, Haq (1995, citado por Mas, 2005), presenta un enfoque de sustentabilidad el cual consiste en asegurar, en el tiempo actual y futuro, el libre y completo acceso a las oportunidades; en restaurar todas las formas de capital humano, físico y ambiental. Para alcanzar un autentico desarrollo se debe reponer todo el capital utilizado para garantizarle a las futuras generaciones la igualdad de opciones y de recursos para el logro de sus satisfacciones. La única estrategia viable para hacer el desarrollo sostenible, es mediante la recomposición y regeneración de todas las formas de capital.

Sin embargo Riviera (1996), afirma que la forma de incorporar el principio de Sustentabilidad, es promover cultivos y asociaciones entre éstos, que sirvan para la preservación y la recuperación de áreas degradadas, así como regenerar cursos de agua que se han perdido como consecuencia de la deforestación. Por lo tanto, la Sustentabilidad no debe ser considerada como un elemento complementario de los proyectos del desarrollo rural, sino como un componente central, y el más importante, en torno al cual debe girar el diseño de todo proyecto.

2.2.4. Elementos de la Ecoeficiencia.

En la Conferencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo y el Medio Ambiente de Estocolmo, celebrada en el año (1972), se impulsó la integración de esfuerzos para la disminución del impacto ambiental, teniendo como resultado que el marco legal en muchos países fuera fortalecido, así como también se establecieron estándares ambientales posteriormente, en el año 1992 surge el concepto de Ecoeficiencia en el cual establece que las empresas del mundo deben orientarse a “producir más con menos, para lograr una eficiencia económica a través de una eficiencia ecológica”. Desde ese momento diversas instancias se han interesado por la ecoeficiencia, tal es el caso del Centro de Información Para la Ecoeficiencia de los Negocios” del Instituto de Monterrey México (CIED), el cual define la Ecoeficiencia, como “una filosofía empresarial que promueve la innovación para adaptar y readecuar los sistemas productivos existentes a las necesidades del mercado y del medio ambiente y, de esta forma consolidar niveles altos de desarrollo económico, social y ambiental. (Yáñez 2002).

La Business Council For Sustainable Development (BCSD), y el Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (PNUMA) (1992), establecieron los siguientes criterios para que la utilización del recurso suelo sea verdaderamente Ecoeficiente: minimizar la intensidad de uso de material no reciclable; reducir la intensidad energética; disminuir la disposición de tóxicos; potenciar la reciclabilidad de los materiales; maximizar el uso de los recursos renovables de acuerdo con su capacidad de uso y la capacidad de carga del agroecosistema; alargar la durabilidad de los productos.

Los países europeos son los que mayormente se han identificado con la defensa del medio ambiente, la ecoindustria europea es la más fuerte en el

mundo siendo Alemania su más destacado representante, pues casi la quinta parte de todos sus productos ambientales que se comercializan en el mundo provienen de ese país, toda vez que de 3.524 empresas certificadas con la Norma ISO 14.000 en toda la Comunidad Europea en el año 2000, aproximadamente 2.485 eran Alemanas. Nikolaus (2002, citado por Yáñez, 2002).

Adicionalmente, también destacan experiencias exitosas agro ecológicas en países como, México, Bolivia, Chile y Colombia, dando origen al Movimiento Agro ecológico Latinoamericano (MAELA), organización que promueve “la gestión y el control de los recursos naturales sin depender de insumos externos (agroquímicos y transgénicos) para la producción biológica. (Sevilla; 2000).

Entre las organizaciones que avalan el área de agroecología, se cuentan organizaciones que trabajan en esta materia entre las que destaca el grupo interdepartamental de Agricultura Orgánica de la FAO, la Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ) que tiene varios proyectos en América Latina y del Caribe, el Departamento de Agricultura del Gobierno de los Estados Unidos (USDA); El Instituto de Investigaciones para la Agricultura Orgánica (FIBL), MAELA; Centro Latinoamericano Ambiental del Desarrollo Sustentable (CLADES); el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), el Fondo de Investigaciones en Agroindustria Rural (FIAR); el Programa de Desarrollo de la Agroindustria Rural en América Latina y El Caribe; Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Sevilla (2000).

2.2.5. Policultivos.

Los policultivos también llamado por Péfaur (2000), como “arreglos de cultivos múltiples” pueden comprender combinaciones de cultivos anuales con otros cultivos anuales, cultivos anuales con cultivos perennes, o perennes con perennes. Los cereales pueden cultivarse asociados a leguminosas y los cultivos de raíces asociados a frutales. Los policultivos se pueden sembrar en forma espaciada, desde la combinación simple de dos cultivos en hileras intercaladas hasta asociaciones complejas de doce o más siembras entremezcladas. Los componentes de un Policultivo pueden sembrarse en la misma fecha o en otra diferente (cultivo de relevo); la cosecha de los distintos cultivos puede ser simultanea o en intervalos. Las descripciones de los diferentes sistemas de policultivos se encuentran en Papendick (1976), Kass (1978), ICRISAT (1984), Beets (1982), Gómez y Gómez (1985), Steiner (1984), citados por Altieri (1997).

En este sentido Steiner (1984, citado por Altieri (1997), señala que los sistemas de siembra de policultivos representan una parte importante del paisaje agrícola en muchos lugares del mundo como por ejemplo en África Occidental constituyen alrededor del 80 % del área cultivada. En el caso de Venezuela en los sistemas de producción indígena (etnia Pemón) trabaja con un sistema múltiple de 20 cultivos con 10 variedades de cambur, la etnia Piaroa trabaja con 46 cultivos y combina ese proceso con una agricultura migratoria; en Trujillo en los valles altos en 18 sistemas de producción se identifican 140 especies de cultivos de acuerdo a diferentes usos identificados por los productores Quiroz, (2001, citado por Núñez, 2002).

2.2.5.1.- Algunas ventajas en la producción de policultivos:

1.- Una de las principales razones por la cual los agricultores a nivel mundial adoptan policultivos, se debe a que es posible obtener un mayor rendimiento en la siembra en comparación con el monocultivo. Este aumento en el aprovechamiento de la tierra es especialmente importante en aquellos lugares donde las parcelas son pequeñas debido a las condiciones socioeconómicas y donde la producción de los distintos cultivos está sujeta a la cantidad de tierra que se pueda limpiar, preparar y desmalezar generalmente en forma manual.

2.- Los policultivos se establecen a menudo sin utilizar fertilizantes o plaguicidas, ya que los agricultores aprovechan mejor la eficacia de la tierra bajo el sistema de policultivos, mejorando la productividad de la misma.

3.- Los policultivos mejoran la fertilidad de los suelos y el control de malezas, por la utilización de asociación de cultivos que se realizan en él, como es el caso de intercalar melón con banano, haciendo que la cosecha de banano se incremente en un 26 %. Obiefuna (1989, citado por Altieri, 1997).

4.- La rentabilidad económica neta de los policultivos puede ser mayor que la de los monocultivos, así lo demostró Leihner (1977, citado por Altieri, 1997), en el estudio de los sistemas de cultivos en Colombia, encontrando bajo el sistema de cultivo asociado yuca (*Manihot paradialaca*) + frijol (*Phaseolus aureus*). En efecto, el ingreso neto fue superior en comparación con el cultivo de yuca como monocultivo. La mayor economía del sistema de cultivo asociado y, por extensión, de policultivo, está vinculado a la mayor eficiencia de la mano de obra requerida por el sistema múltiple.

2.2.6. Asociación de cultivos.

El Instituto para la Producción e Investigación de la Agricultura Tropical (IPIAT, 1997), afirma que la asociación de cultivos tiene su base científica en la Agroecología, y la define como la “ciencia que unifica las perspectivas socioeconómicas y técnicas con el diseño, manejo y evolución del sistema productivo y de su base social y cultural existente”. Las asociaciones de cultivos son alternativas efectivas de bajo costo para aumentar la productividad de la siembra. Es una práctica donde se siembran dos o más especies en el mismo terreno con la finalidad de beneficio mutuo. Está conceptualización sintetiza e integra los componentes básicos de lo que debe ser un desarrollo científico técnico para la agricultura del trópico. Las características más importantes de la Asociación de Cultivos se puntualizan a continuación:

1) Permite el desarrollo de la sinergia dentro del sistema de policultivo, favoreciendo el mejor uso y aprovechamiento de las fuentes materiales y energéticas que ofrece el suelo y el ambiente circundante.

2) Favorece el reciclaje de la materia y la energía dentro del sistema productivo y entre éste y el ambiente circundante.

3) Estimula la adaptabilidad y velocidad de recuperación o regeneración del sistema productivo.

4) Mejora la resiliencia y estabilidad del sistema productivo, favoreciendo su recuperación o conservación

Asimismo la asociación de cultivos presentan diferentes patrones de asociaciones las cuales según Francis (1986, citado por Núñez 2002), distinguen dos categorías

a.- La asociación de cultivos múltiples: Es la asociación donde crecen en el período de un año dos o más cultivos de manera intensiva.

b.- La asociación secuencial de cultivos múltiples:

Es la asociación donde en un mismo terreno, por el periodo de un año, se cultiva dos o más cultivos secuencialmente. El cultivo que sigue en la secuencia es sembrado inmediatamente posterior al cultivo cosechado, la intensificación en este tipo de asociación esta sujeta a la dimensión del terreno y al arreglo de las asociaciones. Generalmente los campesinos siembran un solo cultivo en un mismo terreno. Se pueden dar diferentes arreglos y combinaciones. Tal es caso de los Cultivos Dobles: los cuales crecen dos cultivos secuencialmente en un año; Cultivos Triples: crecen tres cultivos secuencialmente en un año; Cultivos Cuádruples: crecen cuatro cultivos simultáneamente en un año; Cultivos asociados repetidos: el mismo o los mismos cultivos son sembrados inmediatamente posterior de su cosecha y por último tenemos la asociación de cultivos múltiples intercalados que se refiere al crecimiento de dos o más cultivos en un mismo terreno. La intensificación del desarrollo o crecimiento de los cultivos dependerá del tiempo de los cultivos y de las dimensiones espaciales. Se da una competencia total o parcial entre los cultivos una vez ellos emprendan su crecimiento. En esta categoría se pueden dar las siguientes combinaciones:

- **Mezcla de cultivos intercalados:** donde crecen dos o más cultivos simultáneamente, sin ningún tipo de arreglo espacial.
- **Cultivos en hileras intercaladas:** asociaciones que se dan con dos o más cultivos plantados en hileras.
- **Cultivos en hileras intercaladas en franjas:** es cuando dos o más cultivos crecen simultáneamente en diferentes franjas o líneas, lo cual si bien crecen independientemente del otro cultivo, ello le permite interactuar agronómicamente con el otro cultivo.

- **Cultivos intercalados en relevo:** asociaciones que se dan con dos o más cultivos creciendo simultáneamente durante una parte del ciclo de vida de un cultivo. Un segundo cultivo es sembrado después que el primer cultivo ha llegado a su estado reproductivo y le faltan escasas semanas para ser cosechado.

2.2.6.2. Algunas ventajas de la asociación de cultivos:

Entre estas ventajas se pueden mencionar las siguientes:

- Reduce las necesidades de labranza mecanizada, evitando la compactación y erosión del suelo.
- Se da el fenómeno conocido como “ lavado foliar” a través de los niveles sucesivos de follaje de modo que el agua que al llegar al suelo penetre lentamente y sea retenida o almacenada por el suelo, manteniéndola disponible para los cultivos asociados.(Núñez, 2002)
- Ayudan a regular la humedad en los sistemas productivos toda vez que permite crear condiciones micro climáticas dentro del sistema, es decir mayor humedad relativa, menor radiación por lo tanto, temperaturas menos extremas lo cual provoca una menor evapotranspiración de los cultivos asociados.
- Proporciona una relación adecuada agua-aire-suelo-raíz, debido a la asociatividad de cultivos que se utilice, y la distribución de masa aérea de diferentes tipos y tamaños de hoja y tallos ayudan a interceptar la caída del agua a través del goteo sucesivo en los diferentes niveles y tamaño de las plantas ayudando a mejorar la calidad del suelo, agregando continuamente materia orgánica al suelo.
- Aumentan el intercambio de nutrientes de forma más balanceada, a través de la fijación biológica de nitrógeno en la rizósfera, la participación y manejo de las micorrizas y en la participación de microorganismos que

movilizan los nutrientes del suelo, permitiendo mejorar la adaptación de los cultivos.

- Ayudan a controlar las hierbas no deseadas y los ataques de plagas y enfermedades, debido a que la asociación de los mismos, suprimen el crecimiento de estas.
- Crean y mejoran las adaptaciones de cultivos lo que permite mejorar los cambios de microclima y temperatura de los sistemas productivos.
- Son más estables que otros sistemas de producción, así lo demuestran en las comunidades campesinas de El Tambor y La Mulita, del Estado Barinas, el cual a lo largo de un año productivo han tenido un rango de diversidad de cultivos entre 11 y 26 cultivos, abasteciendo de una media anual de 17 cultivos en El Tambor y de 8 cultivos en la Mulita., obteniéndose una mejor y mayor variedad en el consumo de alimentos generando mayores rendimientos que el monocultivo. García (2002).
- Hacen los sistemas productivos más sustentables, debido a que la biodiversidad derivada de la asociación de cultivos es útil para la producción y cosecha de agua, para las cuencas hidrográficas, el mantenimiento, protección del suelo y el reciclaje de nutrientes.

2.2.7. Manejo Integrado de Plagas

El manejo integrado de plagas según (Sandía, et al 2004) es un enfoque ecológico multidisciplinario orientado al tratamiento de poblaciones de plagas, el cual utiliza una serie de prácticas que incluye la utilización de depredadores naturales de plagas en los cultivos, para reducirlas y controlarlas; así como el uso de variedades resistentes.

Para la Organización Mundial de la Salud OMS, (1992, citado por Sandía op.cit) originalmente fueron conocidos como Tratamiento Integrado de Plagas o Control Integrado de Plagas, el cual se define como un sistema que,

en el contexto del ambiente asociado y la dinámica demográfica de la plaga, utiliza todas las técnicas y los métodos adecuados en la forma más compatible, y mantiene la población de la plaga por debajo de los niveles en que produce pérdidas o perjuicios económicos inaceptables.

Uno de los elementos que contribuyen a la proliferación de plagas en los andes venezolanos específicamente en el Municipio Miranda del Estado Mérida lo constituyen los abonos orgánicos (estiércol de gallina “gallinaza”, y el de chivo mezclado con cascarilla de arroz) utilizados en las labores agrícolas, lo que constituye un importante aporte de nutrientes al suelo para obtener un mayor desarrollo de los cultivos. Sin embargo, si estas enmiendas son utilizadas o manejadas inadecuadamente se crea un hábitat favorable para la proliferación de plagas, especialmente moscas, las cuales tienen una incidencia importante en la generación de riesgos sanitarios y de salud pública que pueden ser muy significativos en un determinado momento en las labores agrícolas.

Aunado a que los modelos de desarrollo agrícola predominantes han impuesto la aplicación de técnicas de explotación que involucran el uso de tecnología de avanzada, desde los puntos de vista químico (uso de plaguicidas y fertilizantes), biológico (mejoramiento genético de semillas y animales), físico (desarrollo de sistemas de riego e invernaderos) y mecánico (mecanización del proceso productivo para preparación de la tierra, mantenimiento del cultivo, recolección de las cosechas y preservación del producto), el manejo integrado de plagas es una práctica de manejo agronómico importante, que debe ser considerado y evaluado para mejorar la eficiencia productiva de estos sistemas de producción agrícola.

El control integrado de plagas implica tener un conocimiento detallado de la biología y ecología del ambiente donde se desarrolla la explotación, y

muy especialmente de los organismos presentes en él. De esta manera se pueden conocer las plagas, sus enemigos naturales y sus interacciones con el entorno, facilitándose el diseño y aplicación de procedimientos de manejo natural de plagas.

Dentro de los importantes avances tecnológicos, las alternativas más difundidas han sido el control de plagas de los cultivos, así como el suministro de nutrientes al suelo, lo cual ha conducido a una intensa aplicación de plaguicidas y fertilizantes. La causa fundamental de este modelo de desarrollo fue el movimiento llamado “Revolución Verde”, que dominó a finales de los años sesenta, y en la cual la actuación de las instituciones de administración y fomento de la agricultura en casi todos los países del mundo, favorecían la intensificación del uso de plaguicidas y fertilizantes a fin de mejorar la productividad agrícola (Sandia et al, 2004).

En tal sentido, se presentan las prácticas de manejo integrado de plagas, considerando el control biológico, el control filogenético, las prácticas culturales, el control mecánico y físico, las medidas legales, el control etológico y el control químico. Los métodos biológicos de control de plagas se basan fundamentalmente en el empleo de insectos estériles o de bacterias mortíferas para la especie perjudicial, o en la liberación controlada de insectos u otros animales que devoran la plaga pero no la cosecha.

El control fitogenético consiste en la utilización o desarrollo de variedades de cultivos resistentes o tolerantes a las plagas que bajo diferentes factores ambientales y socioeconómicos o culturales puedan afectar los cultivos.

Las prácticas culturales encierran una amplia gama de manipulaciones agronómicas destinadas a reducir las poblaciones de plagas. Entre ellas se

pueden mencionar la preparación del suelo, el manejo del agua, el desarrollo de cultivos trampa y el control de la época de siembra y de cosecha. Estas prácticas culturales involucran actividades o procedimientos de campo dirigidos a prevenir el ataque de plagas, caracterizado por:

- Utilizar prácticas de manejo de tierras que mantienen o mejoran la capacidad productiva del suelo, optimizando en forma permanente la relación suelo – planta.
- Practicar la rotación de cultivo y la interacción biótica de diferentes cultivos mediante los policultivos o asociaciones de cultivos con la finalidad de repeler o reducir la incidencia de plagas y enfermedades.
- Seleccionar cultivos que estén agroecológicamente adaptados a las condiciones ambientales predominantes en el sitio donde se cultivan o producen.

Por otra parte los controles mecánicos y físicos son altamente diversos y algunos tan antiguos como la agricultura misma. Éstos comprenden la recolección y destrucción manual de insectos, la construcción de barreras físicas, el uso del fuego o de instrumentos de labranza para el control de malezas (Daboín, 1995, citado por Sandia 2004).

Las medidas de carácter legal cumplen un papel fundamental dentro del manejo integrado de plagas ya que las regulaciones pueden abarcar aspectos como los controles necesarios para la elaboración e importación de productos, la prohibición o restricción del uso de determinados plaguicidas, la fiscalización de su manejo y la promulgación de ordenanzas locales para controlar el transporte, almacenamiento y aplicación de los plaguicidas en un área dada.

El control etológico implica el uso de dispositivos químicos o físicos para alterar el comportamiento de insectos, tales como trampa de feromonas y

el uso de atrayentes y repelentes. Se pueden utilizar preparados naturales basados en métodos de principios activos bioquímicos, presentes en los extractos de algunas especies vegetales poseedoras de propiedades insecticidas y/o fungicidas con bajos niveles residuales, Péfaur (2000). Entre los preparados que se aplican en cultivos mediante diluciones, decocciones o espolvoreo al follaje o al suelo, se conocen los extractos obtenidos del Nin (*Azadirachta indica*), el tabaco (*Nicotina tabacum*, L) y el Guamo (*Inga* sp.).

En este mismo contexto (Péfaur, 2000) señala el control térmico, el cual hace uso de altas temperaturas susceptible a algunos tipos de plagas. Por ejemplo: esterilizar el suelo superficial (< 5 cm de profundidad) con vapor de agua. Esto sirve para eliminar enfermedades, como el fusarium (70 °C), el virus del mosaico del tabaco (90 °C) y también insectos que viven en el suelo, como el gusano cortador (50 °C). La esterilización del suelo debe lograrse a 10 –30 cm., de profundidad. Otro control térmico es el uso de flamadores de gas, los cuales además de ser útiles desinfectando el suelo, también sirven para el control de vegetación espontánea o malezas.

El control químico de las plagas esta condicionado, a una utilización adecuada y racional de plaguicidas, en la cual se tomen en consideración las especificaciones técnicas recomendadas en cuanto a la dosis a aplicar, las condiciones ambientales para su aplicación, los plazos entre la aplicación y las cosechas y los menores impactos negativos sobre los recursos naturales, los productos agrícolas y la salud humana. El uso de plaguicidas puede minimizarse mediante un manejo correcto del cultivo, pero difícilmente podrá eliminarse asegura la (OMS, 1992).

2.2.8. Algunos tipos o modelos de agriculturas conocidas a nivel mundial.

La base fundamental de la agricultura es, y seguirá siendo, la producción de materias primas y alimentos en cantidad y calidad para satisfacer la demanda de una población en constante crecimiento. La agricultura, en el futuro, deberá tender a un equilibrio entre diversos factores, tales como la responsabilidad de conservar los recursos naturales, el respeto al ambiente y la preservación de la biodiversidad.

La agricultura se puede entender según Sandia et al (2004), como la actividad económica que se ocupa de la explotación de plantas y animales para el uso humano. En un sentido amplio, incluye cultivo del suelo; cuidado y recogida de cosechas, fomento y cría de ganado, explotación de sus productos y silvicultura.

Asimismo, Clavijo (1993) define la agricultura como el proceso mediante el cual el hombre pone bajo explotación deliberada, una porción de tierra en la que siembra especies vegetales y/o cría de animales con el objetivo de tener alimento, fibra y casi todos los elementos necesarios para la vida.

Por otro lado nuestro desarrollo poblacional y social, como lo explica (Salcedo, 1995) ha dado origen, a un necesario ordenamiento en el uso y aprovechamiento de los ecosistemas, actualmente el planeta se debate entre la concepción de una agricultura que ve a la naturaleza como una enemiga y un enfoque que plantea conservar la naturaleza para poder conservar al hombre. Sin duda que esta discusión trasciende lo biológico y se ubica en el nivel socio político.

Este planteamiento integral que involucra lo ecológico, social, económico y político significa una concepción sustentable de la agricultura.

El desarrollo hacia una agricultura sustentable será un proceso complejo, que tiene que ser abordado por distintas vías.

Así es como el verdadero desarrollo sustentable, basado en la Agroecología, se vislumbra como una alternativa sostenible sin competencia. Sin embargo, para que su aplicación generalizada en los sistemas agrícolas locales sea realmente eficiente y eficaz es necesario integrar teoría y práctica productiva a través de procesos educativos locales, en donde se involucren tanto a los agricultores como a los entes gubernamentales y las universidades, estimulando la conciencia de la necesidad de implantar las tecnologías limpias, como parte fundamental para lograr el desarrollo sustentable a través de la agroecología, tomando como expresión más alta la práctica de asociaciones de cultivos y/o policultivos.

Los sistemas agrícolas con una estructura de policultivos, reducen la incidencia de plagas y malezas, minimizando el uso de agroquímicos. La inclusión de organismos fijadores de nitrógeno atmosférico en los sistemas agrícolas, disminuye las necesidades de fertilizantes inorgánicos. Los sistemas de producción vegetal integrados permiten maximizar el flujo de energía a los productos, reciclar de manera más efectiva y económica los nutrientes y aumentar la productividad y sustentabilidad del sistema.

El actual modelo de desarrollo agrícola basado en el monocultivo con altos insumos energéticos, enclave económico de las corporaciones transnacionales, hasta ahora no ha garantizado la sustentabilidad esperada para la perpetuidad del planeta tierra, ya que, en una economía sustentable no puede ni se postulará estar fundamentada en tantas inequidades y desequilibrios sociales y ecológicos que se padecen. Ello se manifiesta cuando se evidencian cambios drásticos de orden tecnológico, en el uso de la tierra, promovidos por un modelo de tecnología productiva basado en el

monocultivo, muchos de los cuales son obtenidos a través de la manipulación genética (variedad transgénica) cuyas bondades o peligros están en discusión. Lo que si no es dudoso son los beneficios crematísticos que obtienen las grandes trasnacionales agrícolas (Monsanto, Bayer, Basf, entre otros), en la comercialización de tecnologías duras sin considerar sus impactos culturales, sociales y económicos. No es un secreto para nadie que la demanda de sobreproducción de esos monocultivos suele exigir la profundización de la expansión de la frontera agrícola, adaptaciones de tierras a sistemas de artificiales de producción, produciendo cambios con efectos irreversibles en los agroecosistemas productivos.

De allí la importancia de instaurar o construir un nuevo enfoque del sistema de producción alternativo el cual debe centrar su acción en los aspectos sociales, económicos, culturales y ambientales, como lo propuso, Leff (1995, citado por Núñez 2002), el cual incorpora el ambiente como un sistema productivo dentro del cual se articulan los procesos ecológicos, tecnológicos y culturales que determinan las formas de apropiación y transformación de la naturaleza, en función de la satisfacción de necesidades materiales y espirituales de la gente. En este sentido, surge la necesidad de plantear una alternativa de hacer un tipo de agricultura que brinde los beneficios ecosociales esperados, considerando las limitaciones y potencialidades de los agroecosistemas.

A continuación se describen algunos tipos de agriculturas sustentables:

- **Agricultura Natural No Intervenida:** Es la agricultura que basa sus prácticas en los principios ecológicos y trata de mantener sistemas de producción similares a los encontrados en la naturaleza. Este tipo de agricultura se basa en el principio bio-centrico según el cual la producción de alimentos mediante sistemas de producción agropecuarios se debe lograr sin

el laboreo previo del suelo, no desyerba, no aplicación de fertilizantes químicos solubles y no pesticidas. Esta agricultura incorpora insumos provenientes del mismo cultivo. La siembra esta basada en los ciclos lunares, el uso mínimo de la maquinaria y la asociación de cultivos para controlar los insectos y malezas. El impulsor de esta agricultura es Fokuoka (1991, citado por Núñez 2002), y describe la agricultura como “la producción agrícola simple y posible, articulada con la incorporación de otros factores ambientales”.

- **Agricultura Regenerativa:** Para Rodale (1986, citado por Núñez, 2002), este tipo de agricultura es aquella que incrementa progresivamente los niveles de productividad y la fertilidad de la tierra, en especial la capacidad biológica de los suelos. Esta agricultura de altos niveles de estabilidad en lo económico y biológico, causa un mínimo impacto ambiental en los espacios donde se aplica. Los alimentos producidos son totalmente libres de biocidas y pesticidas. Esta práctica agrícola tiende a desarrollar una agricultura autosuficiente.
- **Agricultura Alternativa:** según Altieri (1983, citado por Núñez 2002), la define bajo el enfoque de la agricultura que intenta proporcionar un ambiente balanceado; rendimiento, fertilidad del suelo sostenido y control natural de plagas mediante el empleo de tecnologías auto sostenidas. Las estrategias se apoyan en conceptos ecológicos, de tal manera que el manejo se da como resultado de un óptimo reciclaje de nutrientes y materia orgánica, flujos cerrados de energía, poblaciones balanceadas de plagas y un uso múltiple del suelo.
- **Agricultura Orgánica o Biológica:** según el USDA (1980), la agricultura orgánica es un sistema de producción que excluye la utilización de compuestos sintéticos como fertilizantes, pesticidas, reguladores de

crecimiento y aditivos alimentarios en los alimentos de ganado. Esta agricultura basa su práctica en rotaciones de cultivos, reciclaje de residuos sólidos, uso de abonos verdes, residuos de sistemas de producción, cultivación mecánica, uso de rocas minerales, manejo y control biológico de insectos con el objeto de mantener o mejorar la productividad del suelo para suplir a las plantas de nutrientes y realizar un mejor control de los entes bióticos que atacan los cultivos. los insectos, malezas y enfermedades.

- **Agricultura Orgánica según la Comunidad Económica Europea:** Para la Comunidad Económica Europea (CEE), Núñez (2002), un producto es considerado ecológico, cuando en la etiqueta del envase indica que el mismo y/o sus ingredientes han sido obtenidos de acuerdo con los requerimientos establecidos por estándares internacionales. La CEE respeta la normativa con que cada país desea llamar su agricultura, por ejemplo; los ingleses utilizan el término de agricultura orgánica, los españoles, daneses y alemanes el de agricultura ecológica y los franceses, italianos, holandeses, portugueses o griegos la denominan agricultura biológica.
- **Agricultura Natural:** Roger (1958, citado por Núñez 2002), planteó la espiritualidad como pre-requisito de este tipo de agricultura. asimismo expone que esta agricultura funciona de acuerdo a las leyes de la naturaleza, a las realidades ambientales de vida que están regidas por las condiciones agroecológicas muy propias de las latitudes tropicales. En ella se concentra la mayor biodiversidad del planeta tierra (85 %), dentro del cual se ubican otros sistemas de producción que se identifican con valores sociales, culturales e históricos. Estos aspectos los encontramos en la agricultura mexicana (chinampas), en la agricultura centroamericana (milpas); en la agricultura caribeña (conucos); en la agricultura andina (chagras indígenas); en la agricultura amazónica (la migratoria); entre otras.

CAPITULO III

3. MARCO METODOLOGICO

El marco metodológico constituye el núcleo del plan de investigación, se refiere a la descripción de las unidades de análisis o de investigación, las técnicas y los procedimientos que serán utilizados para llevar a cabo dicha investigación, permitiendo verificar en la práctica las proporciones del marco teórico, las actividades que posibilitan acercarse a la realidad para adquirir la información necesaria que concretamente resulta de gran utilidad.

3.1. Diseño y Tipo de Investigación

En la presente investigación se utilizó la Investigación –Acción- Participante (IAP), la cual hace referencia a la utilización de distintos enfoques investigativos derivados de la participación de diferentes actores, frecuentemente beneficiarios de los resultados de la investigación, bien sean enfoques directos e indirectos. Esta tipo de investigación tiene como protagonista del proceso investigativo a la comunidad misma Murcia (1990). Las principales características de este tipo de investigación, son los siguientes:

- La investigación participativa frecuentemente beneficia en forma directa e inmediata a la comunidad.
- Involucra a toda la comunidad en todo el trabajo de investigación, lo cual conlleva a que todos aprendan a usar algunas técnicas o procedimientos de investigación.
- El investigador participa en la investigación de la realidad social de los grupos y comunidades contribuyendo como un facilitador en la interpretación objetiva de la misma y a la formulación de acciones para transformarla.

- Este tipo de investigación busca más la aplicación de los resultados en el sitio donde se conciben sin realizar generalizaciones teóricas, aunque se pueden establecer tendencias y alternativas, dirigidas a formular modelos que tiendan a sistematizar procesos, que son útiles en otros contextos o sirvan de referencias validas a otras investigaciones.
- Se caracteriza también por desarrollar procesos interactivos, deductivos o inductivos que permiten un permanente flujo de información entre los actores que allí intervienen.

En la IAP., no existen pasos previamente establecidos con rigidez metodológica, toda vez que se trata de un proceso muy dinámico que es abordado de diferentes maneras, esta investigación se aborda de un modo cualitativo el cual no propone lograr conocimientos que puedan ser generalizados, sino que sean útiles para resolver los problemas de la comunidad y que dé a sus miembros la formación para enfrentar y resolver otros problemas que se presenten. La misma se desarrollará en cuatro etapas: Diagnóstico, planificación, ejecución y evaluación.

3.2. Etapa 1: Diagnóstico.

3.2.1. Fase 1: Revisión de la información básica

Se entiende por fase de revisión de la información básica a todas aquellas actividades previas a la elaboración del proyecto en la cual consistió en una revisión documental de referencias bibliográficas, plasmadas en los diferentes estudios específicos realizados previamente en el área de estudio como son los análisis geomorfológicos, de suelos, hidrográficos, geológicos, socio económicos, entre otros. También fue importante tener como fuente de la información a las comunidades asentadas en algunos sectores de la subcuenca Alto Motatan, toda vez que muchos de los productores, amas de casa, maestros y alumnos, entre otros usuarios poseen conocimientos o experiencias que son útiles para complementar la información básica

preexistente elaborada, en la mayoría de los casos por investigadores o expertos agrotécnicos, sociólogos, economistas y otros especialistas. La información recolectada a través de los estudios preliminares (apoyo bibliográfico) permitió conocer con mayor detalle la problemática existente en el Municipio Miranda, específicamente en la Cuenca Alta del Río Motatán.

3.2.2. Fase 2: Preparación del proyecto

La preparación del proyecto consiste en organizar un conjunto de ideas relacionadas a la problemática existente en la zona de estudio, su justificación, así como la definición de los objetivos trazados. El propósito de esta fase es determinar las características del área seleccionada para llevar a cabo el estudio en términos de los componentes físico – naturales y antrópicos.

Esta investigación esta enmarcada dentro de la línea de investigación que se lleva a cabo en el Grupo de Investigaciones de Suelos y Aguas (GISA) del Núcleo Universitario Rafael Rangel de Trujillo, denominada. “Complejidad y Desarrollo Sustentable”. La cual está dirigida a la vinculación de la Universidad y las comunidades con el propósito de buscar soluciones a la problemática presentada en la Cuenca del Río Motatán y de esta forma contribuir al desarrollo sustentable.

3.2.3. Fase 3: Visitas preliminares a la zona de estudio

Con la finalidad de alcanzar un nivel de referencia del área de estudio, se llevó a cabo entre los días 20, 21 y 22 de noviembre del 2003, una serie de visitas preliminares a la localidad de Chachopo y La Venta, dirigidas a establecer espacios de integración entre las comunidades, el gobierno local y la Universidad de Los Andes.

Para el cual fue necesario realizar encuentros vivenciales en el que participaron varios investigadores de la Universidad de Los Andes, y las diferentes organizaciones que hacen vida activa en la comunidad, como lo son los diferentes Comités de Riego establecidos en el área estudio, con el propósito de diseñar las estrategias, que permitieron el análisis detallado de la problemática existente en el Municipio Miranda. Además, la importancia del tesista de convivir en la comunidad para de esta forma involucrarse en forma directa con las comunidades y de esta forma levantar el diagnóstico situacional de los objetos reales de la investigación, ya que sin su participación es imposible insertar las experiencias en el seno de ella.

Es oportuno recordar la recomendación propuesta por Astorga y Van Der Bijl (1990), en el sentido que es necesario mantener y fortalecer el acercamiento e interacción con los integrantes de las comunidades que hacen vida en el agroecosistema en el cual se tiene interés atender la situación de deterioro agroambiental y la viabilidad de insertar el modelo de policultivos objeto de este trabajo, el cual se pretende que tenga permanencia y extensión en la totalidad de dicho agroecosistema.

Entre las actividades preliminares destaca el acompañamiento y participación a los talleres vivenciales propiciados por el Grupo de Investigación de Suelos y Aguas (GISA), con los miembros de los cuatro (4) Comités de Riego: Cruz Chiquita; El Alisal – Pedregal y el Rincón de la Venta y el Rincón del Picacho, localizados en la Parroquia La Venta, del Municipio Miranda, en el Estado Mérida, con el propósito de evaluar el grado de Deterioro Agroecológico y Ambiental de la Cuenca Alta del Río Motatán, efectuados, los días 6 y 7 de Agosto del 2004.

A partir de la investigación realizada por (Mendoza, 2005), en las diferentes mesas de trabajo facilitó como resultado la ponderación de cada uno de los productores presentes a los talleres antes mencionados, una vez que se pudo constatar la utilidad de la matriz Causa – Efecto, ver (Anexo 1, Modelo de la Matriz

Causa - Efecto), la que permitió evaluar, en términos absolutos y porcentuales, el grado de deterioro agroecológico y ambiental en la subcuenca Alto Motatán y especialmente en las áreas de los Comités de Riego localizados en dicha subcuenca, asimismo se dio a conocer una lista de indicadores para identificar y analizar las Causas asociadas con el Deterioro Agroecológico y Ambiental de la subcuenca Alto Motatán, toda vez que son estas las que permiten describir de manera precisa la incidencia de dichas Causas y Efectos. (Ver Anexo 2), asimismo realizó una lista de indicadores que permite identificar y analizar los efectos asociados con el deterioro agroecológico y ambiental, (Ver Anexo 3).

Según (Mendoza, 2005), es evidente que las causas asociadas al deterioro agroecológico y ambiental de la subcuenca Alto Motatán en primera instancia esta dada por el correspondiente escaso presupuesto para atender la problemática agroecológica y ambiental, en segundo lugar se ubica la falta de gerencia técnica y cogestión en asuntos agroecológicos y ambientales. Por otra parte los efectos que mejor describen este deterioro son los relacionados a la calidad de vida del entorno rural, asociada a la baja productividad y eficiencia de los Sistemas de producción Agrícola (SPA).

Cabe señalar que de los cuatro comités de riego seleccionados a excepción de los productores del Rincón del Picacho no perciben la incidencia de la asistencia técnica en agricultura y ambiente, de igual manera el reflejado por el plan de desarrollo territorial, así como el efecto (E1) avance de la frontera agrícola en forma desordenada, de acuerdo con la apreciación de los productores organizados en los diferentes comités de riego, no revisten ninguna o poca importancia en cuanto a su incidencia en el deterioro agroecológico y ambiental de la subcuenca Alto Motatán, lo que concluye Mendoza (2005) la oportunidad para integrar criterios en función del buen uso de los recursos naturales como parte de una política dirigida a minimizar las actividades degradativas que realiza el productor en el área de estudio.

Estas actividades permitieron al tesista clarificar y diagnosticar la situación problema a investigar: la cual consistió específicamente en la detección clara de la deficiencia en el manejo de los recursos naturales, el uso intensivo de agroquímicos. Para ello es necesario en esta fase el análisis del contexto donde se realizó la investigación (características generales del ambiente físico, comités de riego, entre otros). En este sentido, la investigación se llevó a cabo en la localidad del páramo de “El Musurao”, en terrenos propiedad del señor Caracciolo Ramírez.

3.2.4. Fase 4: Selección del área objeto de estudio

Para la selección del área objeto de estudio es de resaltar la importancia que reviste el acompañamiento a los diferentes Talleres realizados por el Grupo de Investigaciones de Suelos y Aguas (GISA) a los diferentes comités de riego de la localidad, esta actividad permitió compartir la propuesta con diferentes productores entre los que se encontraba el Sr. Caracciolo Ramírez el cual demostró el interés y preocupación por la problemática presentada en los diferentes talleres y puso a disposición una parcela de su propiedad para la realización de tan importante ensayo, el mismo facilitó los mecanismos y los recursos logísticos para la elaboración de calicatas (hoyos de 1m² x 1,5 m de profundidad) para el respectivo muestreo del perfil del suelo, así como sirvió de marco para que estudiantes del Núcleo Universitario Rafael Rangel realizaran los estudios topográficos de la zona a estudiar.

Una vez analizada en forma general el área objeto de investigación se seleccionó una parcela demostrativa en el sector “El Musurao”, aproximadamente a unos (3.735 m.s.n.m), perteneciente a la subcuenca Alto Motatán, Parroquia La Venta del Municipio Miranda Estado Mérida. En la figura 1 se presenta el Mapa Político Territorial y la respectiva ubicación del Estado Mérida, en la figura 2, presenta la ubicación relativa del Municipio Miranda, el mismo hace referencia de la ubicación de El Musurao.

- **Ubicación relativa nacional:**



Figura 1 Ubicación Político Territorial del Estado Mérida. Atlas de Venezuela (1999)

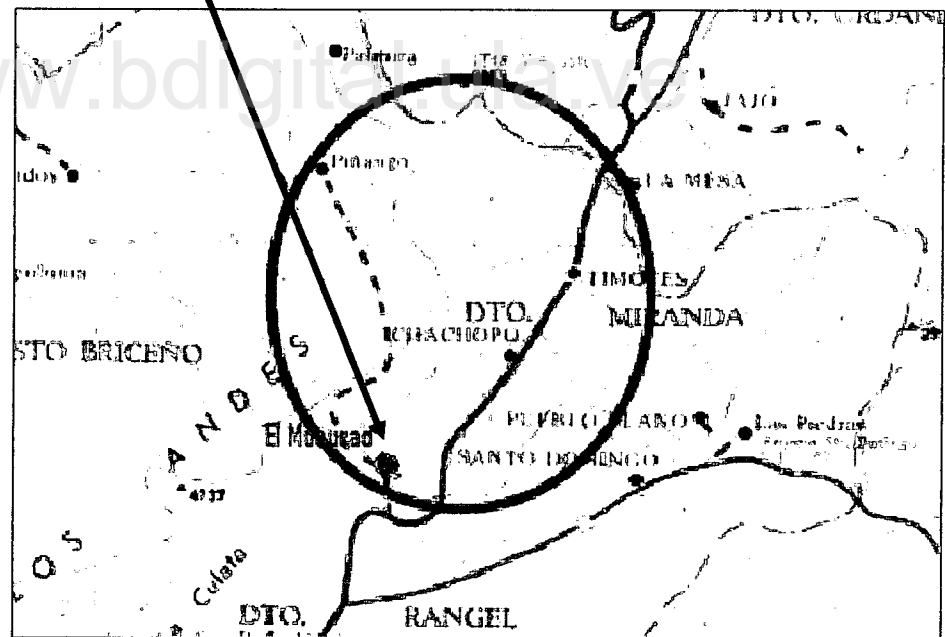


Figura 2. Ubicación del Municipio Miranda y referencia de la ubicación de El Musurao. Parroquia La Venta. Elaborado por Tech/Sudil (2002).

3.2.5. Fase 5: Caracterización del área objeto de estudio.

Se realizó el reconocimiento general del área a través de procedimientos de campo, con el objeto de definir el contexto situacional del sector donde se ubicó la parcela demostrativa, en términos de los aspectos físicos - naturales; es decir, atributos geomorfológicos, topográficos, geológicos, de vegetación natural, uso de la tierra y climatológicos.

Aspectos Físico - Naturales.

a. Geología.

Según Ramírez (1972) y el Léxico estratigráfico de Venezuela (1970), el área de estudio está constituida litológicamente por rocas de diferentes formaciones geológicas formadas entre los periodos del precámbrico hasta el cuaternario. las características litológicas de las diferentes formaciones son las siguientes:

Precámbrico: en el área aflora el grupo Iglesias (Asociación Sierra Nevada), que comprende a depósitos metamórficos precámbricos. Litologicamente, esta formación se caracteriza primordialmente por la presencia de rocas los gneises bandeados, de grano medio a grueso y mineralógicamente constituidos por cuarzo, feldespato, biotita, moscovita, albita y óxido de hierro, este tipo de rocas prevalece hacia la vertiente derecha del río Motatán, las cuales entran en contacto de falla con la Formación Mucuchachí, asimismo la zona presenta la típica topografía de picachos y de alturas máximas, según Ramírez (1972, citado por Tech/Sudil, 2002), también están presentes las rocas sedimentarias e ígneas meteorizadas como las del Granito de Chachopo y el Granito de Timotes. Entre las Formaciones más representativas de este grupo se encuentran las siguientes:

Formación Mucuchachi: esta área ocupa una extensa faja en dirección Noreste – Sureste abarca los sectores de Timotes, Chachopo y La Venta. Las

rocas de esta formación la constituyen filitas intercaladas en cuarcitas, metareniscas y metalimolitas, filitas y pizarras de color gris azulado - verdoso y negro, compuestas por cuarzo, clorita, feldespato potásico y óxido de hierro; cuarcitas de color verdoso de grano fino, con pequeñas escamas de moscovitas y óxido de hierro.

Formación Los Torres: ocupan un área pequeña, la cual se localiza hacia el Norte en contacto de falla con la Formación Río Momboy y la discordancia con la Facies Sierra Nevada. Litológicamente está constituida por metaconglomerados compactas, esquistos estaurolíticos de color negro brillante, cuarcitas calcáreas de color gris oscuro, y anfibolitas metalimolitas

Formación Río Momboy: esta Formación esta localizada al Norte del área, limitada al Sur y Este por la falla del río Momboy, al Oeste con la discordancia del Grupo Iglesias y al Norte entra en contacto con la Formación Los Torres. Presenta calizas arenosas, de color gris claro a negro y de grano fino a grueso, filitas biotíticas de color gris plomo, de grano fino y cuarcitas de grano fino de color claro a verdoso.

Formación Palmarito: está localizada hacia la parte Sur del área y se extiende desde el Pico Águila hasta Chachopo, está limitada al Sur y Este por un contacto de falla con la Formación Mucuchachí, al Norte por otro contacto de falla, con el Granito Chachopo, el Este con las rocas de la Formación Sierra Nevada. Su composición litológica está dada por calizas negras, compactas, de grano fino, filitas y pizarras de color gris oscuro a verdoso y metareniscas laminadas de color gris oscuro.

Cuaternario: esta formación es la más reciente y se localiza mayormente en terrazas y abanicos de origen aluviales o coluvio-aluvial. En muchos de estos sectores es donde se concentra la mayor actividad hortícola y tiene su asiento

los centros poblados más importantes de la subcuenca Alto Motatan. Se observan un buen número de morrenas a partir de los 3.000 m.s.n.m., depositadas en épocas de intensa actividad glacial, denominada “glaciación Mérida”, así como relieves accidentados, lagunas, riscos puntiagudos y picos cubiertos de nieves perpetuas, circos glaciales, valles suspendidos, lagunas, así como los sedimentos aluviales que marcan el límite Pleistoceno-Holoceno.

b. Geomorfología:

El área de estudio presenta paisajes fisiográficos bien diferenciados, producto de los eventos orogenéticos que afectan la zona, siendo estos los responsables de la evolución geológica reciente y de la consecuente estructuración y configuración morfoestructural encontrada en el área. Desde el punto de vista geomorfológico, Salgado y Shubert (1976), caracterizan tres grandes sectores o unidades que vienen dados de la siguiente manera:

Sector Periglacial: esta unidad de relieve corresponde a altitudes mayores de los 2.800 m.s.n.m., en los páramos del Alto Timotes. En él se encuentran paleoformas de un período glacial anterior estudiado por Tricart (1966); estas evidencias paleoglaciales fueron afectadas por la Glaciación Mérida, la cual representa el último avance Pleistoceno de los glaciares Shubert (1981).

Sector de Laderas o Vertientes Andinas: esta unidad de relieve corresponde a altitudes entre los 1.400 y los 3.000 m.s.n.m., aproximadamente, en su parte alta entra en contacto con el ambiente periglacial. Presenta un relieve contrastante, en donde alternan pendientes onduladas a muy escarpadas que determinan a los fondos de valles, encajonados de V de los diferentes ríos y quebradas que atraviesan el área.

Sector de Acumulaciones Cuaternarias: estas unidades de relieve se localizan en ambas márgenes del río Motatán y de numerosas quebradas de régimen torrencial, ubicándose en altitudes que van desde los 1.600, aguas abajo de Timotes, hasta aproximadamente los 2.000 m.s.n.m en los alrededores de Chachopo. La deposición de material provenientes de la parte alta, que colmatan los lechos de ríos y quebradas, han dado origen a numerosas terrazas y conoterrazas, conos de deyección de diferentes niveles y grado de desarrollo.

c. Suelos.

Según el Sistema Hidráulico Trujillano (1998), en la cuenca alta y media del Río Motatán se han identificado diez (10) grandes grupos taxonómicos pertenecientes a cuatro (4) órdenes de suelo (Entisoles; Inceptisoles; Alfisoles y Ultisoles) y tres (3) categorías de tierras misceláneas, determinándose que el 80 %, aproximadamente, de los suelos poseen características desfavorables para uso agropecuario. Asimismo Hernández (1983), menciona que la zona presenta suelos moderadamente profundos, de texturas variables que van desde arenosas (a), pasando por areno-francosas (aF), Franco-arcilloso-arenoso (FAa), hasta franco-arenoso (Fa), con abundante pedregosidad en superficie y a lo largo del perfil, pH de ligeramente ácido a neutro y de moderadamente a baja fertilidad.

d.- Hidrografía:

El drenaje principal lo constituye el Río Motatán, el cual surca a la Cuenca del mismo nombre en toda su longitud y bordea la población de Timotes (Estado Mérida) por el lindero Sureste, erosionando lentamente las áreas de sembradíos y en algunos sitios de emplazamiento urbano.

e.- Vegetación:

Según los criterios de Zonas de Vida establecidos por Madriz (1968), y Tossi (1976), basados en la metodología de las zonas de vida Holdridge, los tipos de vegetación que caracteriza a la subcuenca Alto Motatán: Páramo Pluvial Andino (pp-A) y Páramo Subandino (p-SA), donde se observa vegetación arbustiva y herbácea bajas y ralas. La vegetación natural de la zona ha desaparecido gradualmente debido a la implementación de sistemas de riego, la cual ha generado una intensa actividad agrícola en la zona.

Características bióticas del Páramo Pluvial Andino (pp-A).

Se ubica en altitudes que sobrepasan los 4.000 m.s.n.m. en sectores como el Alto Timotes, Páramo Pico El Águila y Turmero, las bajas temperaturas inferiores a los 2,7 °C y el nivel medio de precipitaciones restringen el crecimiento de la vegetación por lo que el suelo no esta cubierto uniformemente. Las variables heladas configuran un desierto periglacial donde existen especies como Frailejones (Espeletia y Cotelia) y Azorellas que son las que se adaptan al medio.



Fotografía 1 Vegetación Característica Del páramo pluvial-andino.
El frailejón (Espeletia sp)

Características bióticas del Páramo Sub- Andino (p-SA).

Se ubican en altitudes que oscilan entre los 3.500 y 4.000 m.s.n.m. en los riscos de sectores como Páramo Malpica y Llano Grande en las vertientes del Río Motatán, aunque las precipitaciones mantienen los mismos niveles de la Zona de Vida anterior, las plantas son más altas por influencia de las temperaturas que son algunos grados mayores, entre los 2,5 y 6 °C. aunque mayormente hay frailejones están diseminados, alternándose con gramínea baja que en algunos casos producen una densa cobertura que existen sobre la superficie junto a matorrales y arbustales. Las partes más uniformes y planas se utilizan para el pastoreo de ganado de altura.



Fotografía 2. Vista de un páramo de rosetal arbustal, dominado por *Espeletia schultzii*, el frailejón de octubre, que tiene flores amarillas y que es una de las especies más importantes del páramo venezolano

f.- Descripción de la cobertura vegetal:

El páramo es la unidad de vegetación característica que se presenta en la alta montaña tropical de acuerdo a las condiciones climáticas, edáficas y de factores bióticos que predominan en estas zonas, el límite inferior del páramo puede variar de acuerdo a las condiciones ambientales, en general se encuentra inmediatamente superior a la Selva Nublada Montaña Alta, existiendo en algunos casos un límite neto entre ambas unidades; en estos casos el páramo forma islotes dentro de la selva nublada. Se encuentra en el Alto Motatán a partir de los 2.800 m.s.n.m. llegando su límite superior hasta aproximadamente los 4.000 m.s.n.m., por encima del cual se encuentra el desierto nival con presencia esporádica de algunas especies vegetales.

Climáticamente, el páramo se ubica en el piso micro térmico de temperaturas medias anuales que oscilan alrededor de los 8 °C, con variaciones diarias muy acentuadas, ocurriendo el fenómeno de heladas nocturnas por encima de los 3.200 m.s.n.m. El promedio anual de precipitación esta entre 500 y 1.000 mm., la especie dominante es el frailejón *Espeleti sp.*, existiendo además especies adaptadas al páramo. En algunas zonas protegidas, se presentan islas de bosque de Coloradito *Polylepsis sericea*. En los lugares más bajos se presentan asociaciones de Abrojo *Aciachne pulvinata* y gramíneas: Otras especies presentes son el Tabacote morado *Senecio sp.* y numerosas especies de menor porte y arbustivas. Como se puede en las fotografías 3 y 4 respectivamente.



Fotografía 3. En primer plano se muestra un tipo de hierba de páramo denominada Tabacote morado *Senecio formosus* (sp), característica de zona intervenidas. Es una especie de etapas intermedias de la sucesión-regeneración en el páramo.

www.bdigital.ula.ve



Fotografía 4. En un segundo plano se identifican asociaciones de Abrojo *Aciachne pulvinata* y gramínea de Arbustales ralos de Chispeador *Chaetolepis lindeniam*.

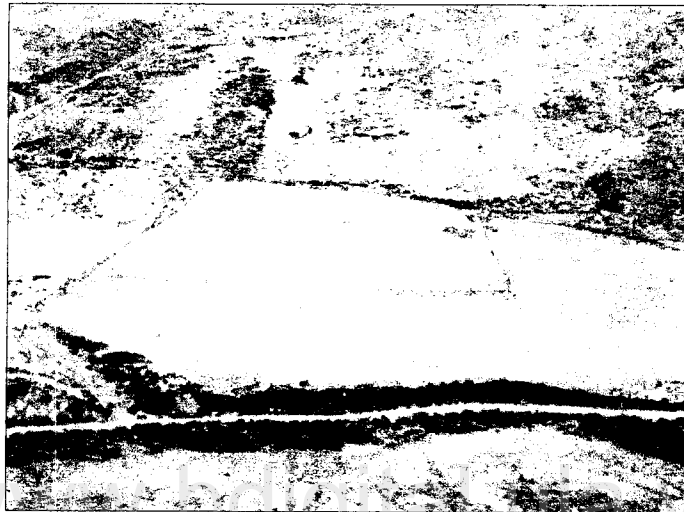
g.- Descripción del uso actual de la tierra:

El área de estudio es una zona eminentemente agrícola, este hecho se contrapone a la condición que le confiere el medio ambiente natural en el que se desarrolla la horticultura y por ende la escasa disponibilidad de recursos naturales explotables. Entre los tipos de uso de la tierra más importantes en el área de estudio destacan los siguientes:

- **Olericultura:** esta tipología se caracteriza por la diversidad de rubros que se cultivan en una misma explotación o finca, además del uso de riego por aspersión generalizado. Entre los cultivos con mayores rendimientos están: Papa, Lechuga, Ajo porro, entre otros.
- **Fruticultura con cultivos anuales permanentes y semipermanentes:**
Se localizan en los alrededores de la Quebrada Las Adjuntas y en los sectores de Agua larga, Chachopo y La Venta. En la subcuenca Alto Motatan existe un total de 337, 5 has, en parcelas combinadas con otros usos. En esta categoría se diferenciaron cultivos arbóreos y herbáceos. Los primeros están constituidos por cultivos frutales como: papaya, higo, mora y durazno. Los cultivos herbáceos están alternados con apio, chayota, zapallo y alcachofa.
- **Cultivos anuales:**
En esta categoría se diferenciaron cultivos de secano y bajo riego. Los primeros se encuentran alternando con hortalizas y pastos y están constituidos por maíz, caraota, frijoles, quinchonchos, habas y trigo, localizados en la vertiente izquierda del río Motatán hacia la parte Noroeste. Los cultivos bajo riego, se encuentran en forma dispersa, y en algunos casos mezclados con hortalizas.

- **Pastos cultivados – mejorados:**

Se encuentra delimitada en forma de pastoreo, no representan una actividad rentable o lucrativa, se cultiva para el consumo local, entre los principales pastos se encuentra el Pasto Azul Orchoro así como el Pasto Avena.



Fotografía 5. Asociaciones de Pasto Avena *Arrhenatherum alatus* y el Pasto Azul Orchoro *Dactylis glomerata*

- **Pastos naturales o secundarios.**

Generalmente este uso se observa en las dos vertientes del río Motatán, pero con carácter dominante en la parte izquierda, especialmente en la localidad de El Musurao, ocupando originalmente áreas de bosques, que han sido deforestados. Son tierras de pastos naturales, en su mayoría combinados con

otros usos como bosques ralos, matorrales, cultivos anuales en secano, usados para el pastoreo extensivo de ganado vacuno y en menor cuantía caprino.



Fotografía 6. Asociaciones de pastos naturales o secundarios productos de la rotación de cultivos en el que se puede apreciar la Lengua de Vaca *Rumex crispus* llamado por los agricultores como hortalizas forrajeras, clasificada científicamente como malezas de clima frío y algunas gramíneas.

h.- Características Pedogeomorfológicas:

Los estudios realizados por Schubert y Vivas (1993), sobre la estructura y el movimiento del derrubio rocoso en el páramo de Piedras Blancas, observaron que estos derrubios presentan una selección longitudinal en el tamaño de los fragmentos, el cual aumenta pendiente abajo. Al mismo tiempo también existe una selección lateral, con el desarrollo de bandas, lenguas de grava arenosa y áreas con fragmentos de tamaño intermedio. Las características descritas por este autor, fueron observadas en el sitio con la diferencia de que el tamaño de los bloques rodados son de un tamaño inferior (menores de 50cms). Pedológicamente la parcela en la cual se ubicaron los

ensayos de Policultivos, se caracterizan por presentar suelos superficiales con un espesor inferior a los 20cm, extremadamente pedregosos, de textura franco-arenosa, (Fa) con bajo contenido de arcilla (< 10%), con p.H fuertemente ácido (4,9-4,1), alto contenido de materia orgánica (8,9 % a 13,5 %),alto contenido de nitrógeno total (0,45% a 0,67%), altos terrones de fósforo (> 60 ppm), potasio (> 75ppm) y moderada a alta cantidades de calcio (> 760 ppm), y de magnesio (> 340 ppm)

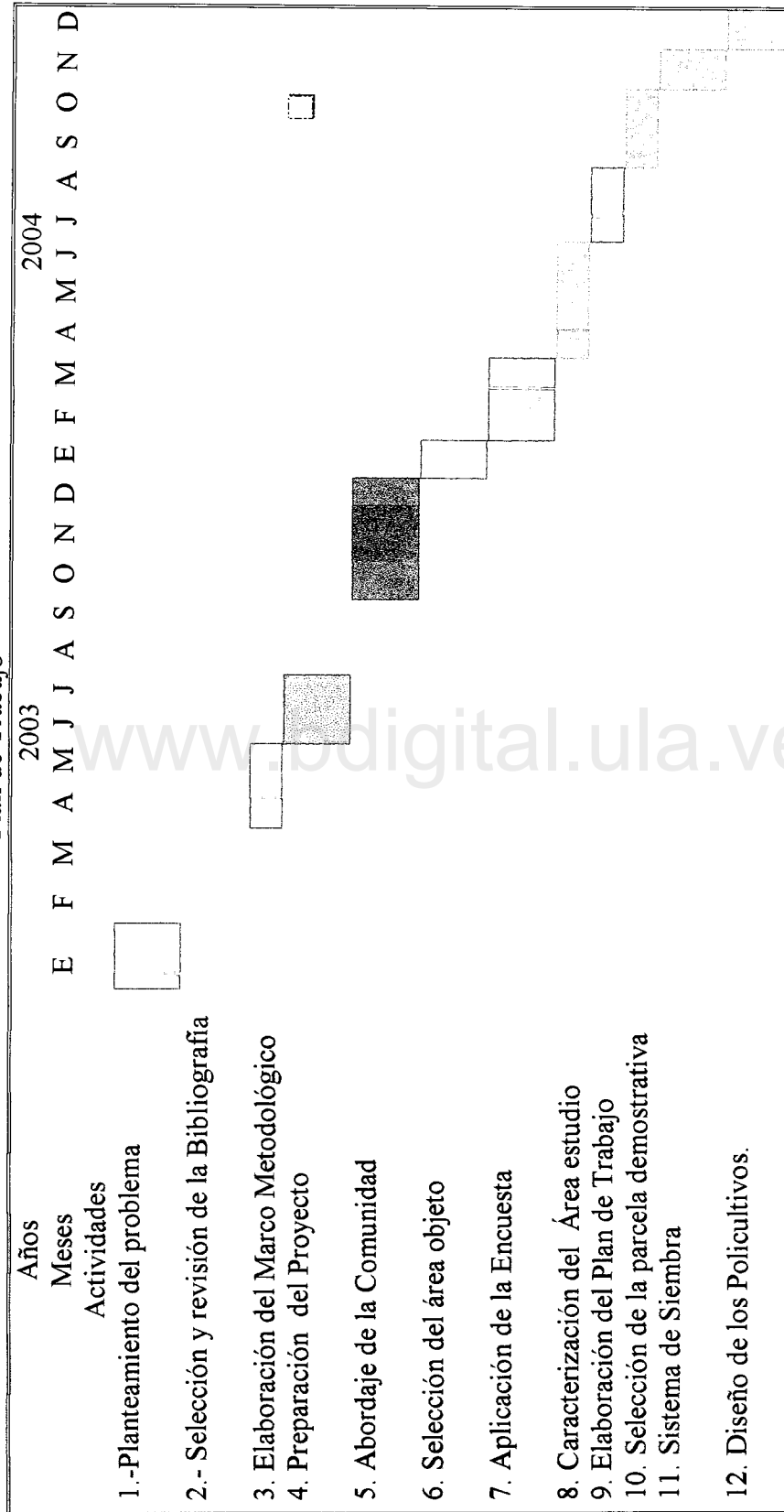
3.3. Etapa 2: Planificación.

Una vez realizado el diagnóstico y decididas las formas mediante las cuales se desarrollaría la investigación se procedió a formular estrategias de acción para responder la siguiente interrogante ¿Cómo disminuir los altos índices de deterioro agroecológico y ambiental de la sub-cuenca Alto Motatán, producto del uso intensivo de agroquímicos y hacer más sustentable el uso de la tierra?

3.3.1. Fase 1: Elaboración del Cronograma de Actividades.

En la Tabla 1 se presenta el cronograma de actividades para ejecutar la investigación planteada asimismo se anexa el plan de acción (ver Anexo 4).

Tabla 1
Plan de Trabajo



Continuación Tabla 1
Plan de Trabajo

Años	2005												2006											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Meses																								
Actividades																								
13. Observación Participante																								
14. Método Cualitativo de Recolección de la información de campo.																								
15. Registro de las variables agronómicas.																								
16. Análisis e interpretación de los resultados obtenidos																								
17. Redacción del Informe Final																								
18. Presentación de la Tesis																								

3.3.2. Fase 2: Selección y ubicación de la parcela demostrativa:

Selección de la parcela demostrativa: el área seleccionada para ubicar esta parcela responden a criterios de optimización según la posición topográfica y de textura de los suelos y sobretodo, los criterios de uso y manejo más adecuados de los recursos naturales, aunque envuelven las limitaciones como lo son el riesgo climático que ocasionan las pérdidas parciales y totales de los cultivos y la permisibilidad que implican los límites o cercanías del Parque Nacional Sierra de la Culata, permitiendo para ello la puesta en práctica de la diversificación de cultivos, que minimizan estas restricciones.

Para la selección de la parcela demostrativa fue necesario realizar varias visitas de campo con la finalidad de sostener conversaciones con algunos productores de la zona, así como representantes de comités de sistemas de riego para detectar la problemática existente en las diferentes localidades de Chachopo y La Venta del Municipio Miranda, así como la selección del participante, esta actividad se llevó a cabo durante los meses de septiembre - octubre del 2004.

Para seleccionar la parcela demostrativa objeto de la investigación se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

1. Interés de la comunidad por minimizar el deterioro agroecológico y ambiental que presenta la Cuenca del río Motatán, unido al espíritu de colaboración de los productores que conforman los comités de riego de La Venta y Cruz Chiquita, para planificar de una forma integrada el uso de los recursos naturales, ya que Mendoza (2005) considera la cuenca hidrográfica como la unidad de planificación territorial para el aprovechamiento racional de los recursos naturales tomando en cuenta los componentes físicos, económicos, ambientales, sociales, políticos, culturales, educativos y financieros.

2. La importancia del área de estudio: el Río Motatán constituye la más importante fuente natural de agua la cual satisface las necesidades hídricas del Municipio Miranda del estado Mérida, así como a una significativa parte del Estado Trujillo.
3. Importancia agroeconómica del Páramo de “El Musurao”, como productora de hortalizas y papas del Municipio Miranda.
4. Características Agro – Socio – Económicas del Municipio Miranda del Estado Mérida. En la actualidad en este Municipio la actividad predominante es la horticultura. Se cultiva principalmente papa (401 ha), lechuga (316 ha), Ajo porro (152 ha), brócoli (152 ha), entre otros rubros hortícolas.
5. La accesibilidad al lugar esta dada por la troncal (007) – Musurao, es una vía interna que presenta condiciones regulares ya que carece de asfalto y de tierra, con una longitud de 3.50 Km, lo cual dificulta el tránsito de vehículos por la misma, permitiendo solo el transito de vehículos doble tracción para el traslado de los obreros a sus centros de trabajo y, a los agricultores para adquirir los insumos necesarios para los cultivos.



Fotografía 7. Vialidad de acceso a la parcela demostrativa.

6. Tamaño de la Finca, aproximadamente ciento ochenta (80) has, de los cuales tiene un total de 50 has de superficie aprovechable cultivable para el año 2005 2006, dejando 80 has en protección del Páramo Sierra de la Culata.
7. Tradición Socio – Cultural de los productores hacia aquellas especies vegetales que han sido y continúan siendo cultivadas por los productores y que tienen mayor importancia y cuyo destino es el autoconsumo o el mercado.
8. Experiencia agro productiva de las comunidades.

La parcela demostrativa se encuentra ubicada en el sector Cruz Chiquita del la parroquia La Venta, Municipio Miranda del Estado Mérida, Finca “El Musurao”, la misma limita por el Norte con el sector Cruz Chiquita; por el Sur con el Parque Nacional Sierra de la Culata;, por el Este con la Troncal 7 de la vía trasandina y por el Oeste; con el Parque Nacional Sierra de la Culata. Como se aprecia a continuación en la fotografía 8.



Fotografía 8. Vista panorámica de un sector del páramo El Musurao, destacándose en un plano intermedio los terrenos propiedad del Sr. Caracciolo Ramírez, así como se destaca los límites con el Parque Nacional Sierra de la Culata.

3.3.3. Fase 3: Selección y características de los cultivos.

Para la selección de las especies a estudiar en la parcela demostrativa se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

a) Aporte a la seguridad alimentaria humana y animal:

Las plantas a seleccionar para ser sembradas en el huerto experimental de Policultivos fueron seleccionadas por el productor, procurando incluir las que aportan energía como la papa y proteínas como el rábano. De igual manera, de acuerdo con el tipo y cantidad de animales, se sembraron pastos de forrajes con los mismos criterios, es decir que suministren complementos de energía y proteínas para el buen desarrollo de los animales, frecuentemente bovinos de carne y leche adaptados a las condiciones de altura del sitio.

b) Disminución de dependencia de insumos externos a la unidad de producción:

Implementar una parcela de policultivos tiene como propósito principal el manejo y control integrado de plagas y enfermedades, así como la no utilización de insumos energéticos al sistema de producción en términos de cero labranza mecanizada y la no aplicación de productos agroquímicos (fertilizantes) y otros agrotóxicos, los cuales son altamente contaminantes del suelo, agua y aire.

c) El valor nutricional que poseen los cultivos:

Las plantas ofrecen proteínas, carbohidratos, vitaminas y minerales indispensables para el crecimiento y la buena salud. La deficiencia de algunos

de estos elementos puede ocasionar problemas. Es frecuente hablar del deterioro al cual ha estado expuesto el suelo, producto de las malas prácticas agrícolas, uso desmedido de productos químicos, diseño e instalación de sistemas de riego inadecuados en laderas de altas pendientes.

d) Disponibilidad de semillas y material vegetativo:

La tecnología aplicada por los productores en el proceso productivo agrícola, la semilla local constituye uno de los patrimonios campesinos más importantes y son un elemento genético adaptado a las condiciones del páramo andino.

Con base a las características y factores previamente discutidos con el productor se seleccionaron algunas especies de acuerdo a sus potencialidades productivas y adaptabilidad a las condiciones ambientales de la zona, tomando en cuenta las experiencias y los conocimientos locales de los miembros de los comités de riego y de la comunidad en general. Una descripción de las especies utilizadas para el modelo de policultivos se presenta a continuación.

- **Ajenjos *Artemisia absinthium*.**

Este grupo de especies medicinales y aromáticas cumplen una función muy importante a la hora de seleccionarla en el Policultivo ya que contiene compuestos bioquímicos naturales (Ej: el terpeno tuyona), que permite ser utilizados en la elaboración de compuestos medicinales beneficiosos para controlar problemas como el hipo, acidez estomacal, espasmos, o falta de apetito. Este cultivo tiene la particularidad de que expelen un aroma que sirve para repeler insectos, contribuye a controlar algunas plagas que atacan a los cultivos de cebolla y ajos. Vegetativamente conforman un conglomerado muy representativo dentro de la agrobiodiversidad de las zonas altas andinas. Las

poblaciones rurales que habitan estos ecosistemas son muy apegadas a tradiciones y creencias religiosas, folklóricas y culturales, que están relacionadas con costumbres y usos etnobotánicos de los recursos naturales o importados que son propias de estas tradiciones como lo es el caso del Ajenjo.

El Ajenjo es una hierba perenne y algo arbustiva, cuya altura varía entre los 50 y 120 cm. de altura, de color blanco – sedosa, hojas alternas, 5 – 15 cm. de largo, bi hasta tripinatifidate divididas en lóbulos oblongos y obtusos, blanco – pubescentes en ambas caras, con numerosas cabezuelas con dimensiones de unos 3 – 4 mm .de diámetro, agrupadas en panículas foliosas. Receptáculo piloso. (Ludwing, 1984). Esta variedad prefiere los suelos húmedos; específicamente en la vecindad de una corriente de agua. Necesita de la luz del sol para desarrollar todo su sabor aunque soporta una umbría parcial.

- **Pasto Azul Orchoro** *Dactylis glomerata* .

Esta especie de interés forrajera, también llamados de corte, son plantas perennes, que forman macollas entre los 60 y 120 cm de alto, poseen hojas tipo angosto lineal, presentan inflorescencia en forma de panícula poca ramificada de 5 – 20 cm de largo. Espiguillas de pocas flores, comprimidas casi sensibles y agrupadas en fascículos densos unilaterales. Este tipo de planta puede ser utilizada para la alimentación humana o animal y puede variar dependiendo de la cantidad y el tipo de animales que se tengan en la finca. Los pastos en El Musurao son introducidos en su totalidad y las semillas y partes vegetativas se obtiene de la misma finca y son pastos que están muy bien adaptados y se pueden considerar naturalizados.

- **Papa** *Solanum tuberosum*.

La papa es un tubérculo comestible. Se le atribuye un origen andino, donde se le llama "papa", nombre quechua de la era pre-incaica. Inicialmente cultivado en el Perú desde el VIII milenio A de C. En España, salvo en las Islas Canarias y gran parte de Andalucía, se usa el localismo patata. En el Perú y en general en América Latina de donde proviene, se le llama papa. La variedad e hibridación de la papa ha sido exponencial desde el descubrimiento de este tubérculo herbáceo por la cultura del viejo mundo. Con floración en primavera y principios de verano (según lugares).

La papa se encuentra cultivada básicamente en la región andina. Las zonas aptas para la producción están en condiciones ecológicas caracterizadas por ser sitios altos entre 1.500 y 4.000 m, con temperaturas entre 6 y 18 °C y pluviosidad de 500 a 2.000 mm anuales. (Riviera 2001), Entre las variedades de papa mejor conocidas y de mayor adaptabilidad en el páramo El Musurao están las variedades Idia frit, Reynosa y Peruana entre otras.

La semilla utilizada en sus tres variedades es producto del mantenimiento de generaciones del material genético de semillas de papa, la selección de la semilla es realizada por los propios agricultores.

- **Cebolla** *Allium cepa*.

Las cebollas son familias de las Alliáceas (Lirios). Los miembros de esta familia son monocotiledóneas. No presentan una red de nerviaciones como las dicotiledóneas, sino que las tienen paralelas, rectas cada una de ellas desde la base. Las cebollas utilizan esta forma particular de desarrollo foliar para almacenar sus alimentos nutritivos en bulbos engrosados que no son más que numerosas hojas basales comprimidas.

Las cebollas se adaptan en suelos ricos, principalmente de textura arenosa o franca, pero no se adaptan a los suelos arcillosos. Prosperan en amplia diversidad de climas aunque prefieren los frescos mientras desarrollan las hojas y soportan condiciones más calurosas cuando están formando los bulbos.

Las cebollas tienen raíces muy superficiales y crecen con rapidez, por lo que necesitan un sustento abundante en los 10 cm. superficiales del suelo. Hay que estercolar bien el bancal o camellón antes de que caigan las lluvias precedentes con material maduro, mejor todavía, con una gran cantidad de compost bien descompuesto. Responden muy bien a las aplicaciones de compuestos ricos en potasio y de fósforo pero no el exceso de nitrógeno. Para un buen desarrollo de este cultivo conviene añadir al terreno, cenizas de madera, fosfatos minerales molidos, hollín, harina de algas y sal. El pH deberá estar alrededor de 6. Si es inferior el productor se ve en la necesidad de encalar, (Simour, 1980).

- **Habas** *Vicia faba*.

Las habas son cultivos resistentes a los riesgos climáticos (heladas) y se adaptan a alturas de hasta 3000 m.s.n.m. Todo el follaje de la planta de haba se deja en el terreno como restos de cultivo para incorporar en la próxima temporada. El haba es una planta anual de crecimiento arbustivo considerada como la cuarta leguminosa de mayor extensión en el mundo, especialmente en la zona del mediterráneo. Su crecimiento es erecto y puede llegar hasta un (1) metro o más, dependiendo de la variedad utilizada. No es tolerante a condiciones secas y en temperaturas mayores a los 28 grados centígrados no hay formación de semillas.

Las habas se adaptan mejor en suelos con texturas arcillosas, pero prosperan muy bien en suelos con texturas más ligeras (Francos) con altos contenidos de materia orgánica. No se adaptan bien en suelos con exceso de acidez; lo mismo que los guisantes, el ciclo productivo de este cultivo tiene un promedio de 4 y 6 meses el pH ideal es 6,5. El potasio les beneficia mucho, por lo que si las disponibilidades de cenizas de madera son ilimitadas se aportarían en el bancal de las habas a razón de 100 g por cada 1,8 m de hilera. La biomasa, picada como abono verde, es beneficiosa tanto por el potasio que contiene como por su capacidad de retener agua. Para cultivar habas el suelo hay que someterlo a una labor profunda, que consiste en incorporar las cenizas y la biomasa si se dispone de ellas y añadir tanto compost como se pueda. Algunos agricultores acostumbran a sembrar las habas asociadas con cultivos de papas, cuando la tierra esta llena de estiércol aplicado para estas últimas. Se recomienda el uso de Cal cuando el pH está muy por debajo de 6,5. (Seymour, 1980).

- **Rábano** *Raphanus sativus*.

También es conocido como rábanos estivales. Según (Seymour, 1980), afirma que los rábanos estivales tardan de tres a cuatro semanas en crecer, son ricos en hierro y en vitamina C y resultan excelentes como adición a las ensaladas. Las esquinas libres de los sembradíos son un lugar adecuado para cultivarlos, lo mismo que las jardineras de ventana. Los rábanos invernales son de mayor tamaño y su color es negro, blanco, rojo o rojo y blanco. Prefieren un suelo húmedo y esponjoso y un clima fresco y húmedo. Debido a que crecen con rapidez y se consumen enseguida no les da tiempo para contraer enfermedades. En los climas templados crecen en primavera, verano y otoño. No se adaptan en suelos ácidos, por lo que habrá que encalar en caso necesario.

3.3.4.- Fase 4: Sistema de siembra empleado en la parcela experimental de policultivos.

Una vez seleccionada la parcela experimental tomando en cuenta los principales factores agroecológicos, capacidad de laboreo, aplicación de la tecnología en términos de intensidad y frecuencia y de aplicación de algunas prácticas de tipo conservacionista, se procedió a diseñar las distintas fajas que conformaran el modelo de policultivos a evaluar en la parcela demostrativa. A continuación se presenta un resumen de las labores realizadas para la construcción de las fajas antes mencionadas, es decir:

a) Ajenjos *Artemisia absinthium*::

El cultivo de Ajenjos se sembró en la faja 1. Para esta área destinada a plantas medicinales se destinó una superficie de 20 mts de largo por 1,20 mts de ancho para un total de 24 m² la primera faja, se colocaron estacas de ajenjos de 0.10 m de altura y una separación entre plantas de 0,70 cms, el sistema de siembra fue en forma directa en tres hileras y en tresbolillo para una densidad de siembra de 3,5 plantas/m² para un total de 84 plantas en la totalidad de la faja. Tal y como se aprecia en la Fotografía 9.

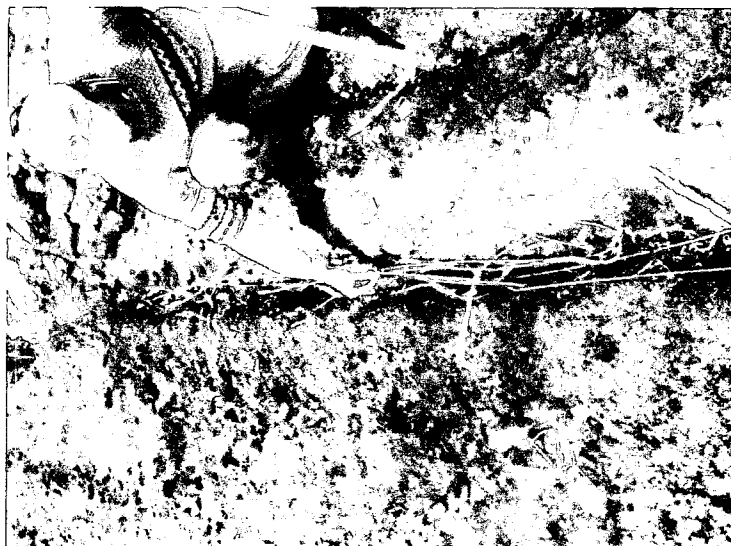


Fotografía 9. Siembra del cultivo de ajeno, sistema de siembra utilizado por estaca

b) **Pasto Azul Orchoro** (*Dactylis glomerata*):

Para el cultivo de esta especie de plantas de interés forrajero, fue necesario disponer de tres fajas alternas de 20 mts de largo por 1,20 de ancho que equivale a un área total de 24,00 m² por cada faja establecida, en faja N° 2, el cual está codificado como (C2), como se observa en las fotografías N° 10 y 11, se utilizó pasto azul orchoro con un método de siembra por estolones, se colocaron dos líneas de siembra en forma horizontal separados entre si a una distancia de 0,40 cm de un estolón a otro, para un total de 100 plantas. Para ello fue necesario realizar dos surcos de aproximadamente 10 cms, de profundidad para un mayor aprovechamiento del área cultivada, en posición unos hacia arriba y otros hacia abajo para el máximo rendimiento de los nudos propiciando así el surgimiento de brotes efectivos y de esta forma obtener una densidad de siembra de 4,16 plantas/m², Una réplica de este procedimiento se realizó en la faja N° 6 de la parcela demostrativa pero esta vez el sistema de siembra utilizado por cepa, de 0,40 cms, para una densidad de siembra de 4,16 plantas/m², se utilizó el código (C6). Asimismo se utilizó la faja N° 8 para la siembra de pasto variedad Azul

orchoro, con el sistema de siembra al voleo (semillas esparcidas con la mano), en la parcela tradicional se utiliza unos 6 Kg. de semillas por há (García, 2002) para así obtener mayores rendimientos por m², se utilizó el código (C8) como se observa en la Fotografía 12



Fotografía 10 y 11. En un primer plano se observa el sistema de siembra utilizado para el cultivo de Pasto Azul Orchoro. (C2). En un segundo plano se observa la hoyadura para la colocación de una segunda faja.

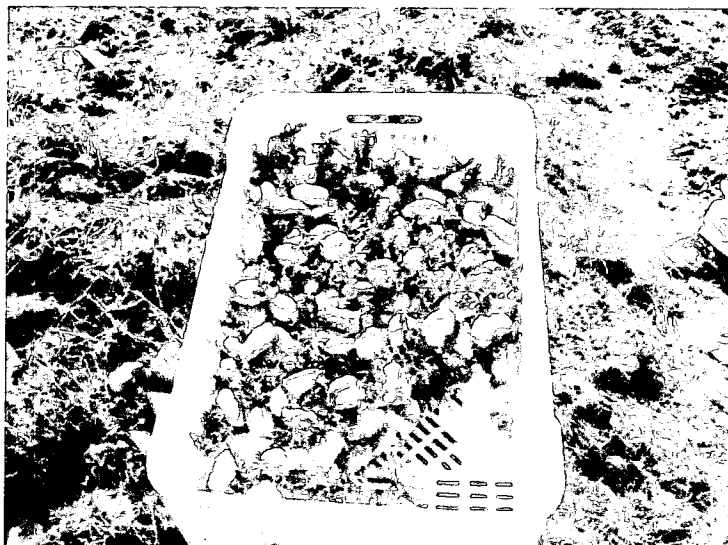




Fotografía 12. Sistema de siembra al voleo del pasto Azul Orchoro en la faja N° 8 (C8)

c) **Papa *Solanum tuberosum***

Para la variedad peruana se dispuso la tercera faja (C3) de igual dimensiones; el sistema de siembra utilizado para esta variedad fue la siembra directa por semillas a una distancia de 60 cm entre hilera por 40 cm entre plantas, se diseñaron dos surcos, para una densidad de siembra de 4,16 plantas/m²., al igual se destinó la faja N° 7 para la siembra de papa variedad Idia frit (C7), con las mismas características de siembra, que la variedad peruana, y un total de 100 plantas en la totalidad de la faja. Asimismo se destino la faja N° 9 en igual dimensiones, pero con variedad Monserrat (C9), con las mismas características de siembra e igual distancias para una densidad de siembra de 4,16 plantas/m².

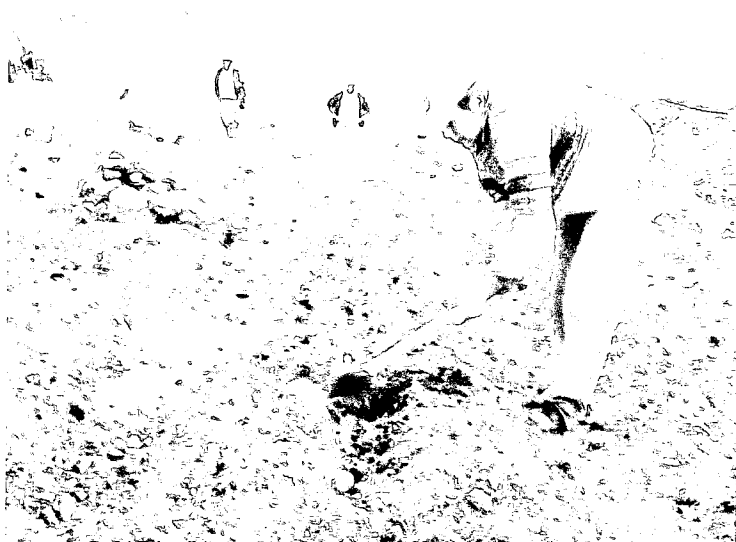


Fotografía 13. Semilla de papa variedad Peruana (C.3) seleccionada por el productor para ser utilizada en el policultivo.

www.bdigital.ula.ve



Fotografía 14. Labores de Tendido de la semilla del cultivo de papa en la faja N° 3. (C.3)



Fotografía 15. Tapado de la semilla de papa peruana utilizada en el policultivo.

d) **Cebolla** *Allium cepa*

Para esta variedad de cebolla de hoja larga se dispuso la faja 4, se destino una superficie de 24 m², a una distancia de 40 cm entre planta y 70 cm entre hilera, para un total de 100 sitios, la propagación de este cultivo viene dada por hijuelos, se prefieren hijuelos gruesos y sanos, estableciendo tres por sitio de siembra, entre surcos, para una densidad de siembra de 4,16 sitios/m². Seymour (1980).



Fotografía 16. Selección del material vegetativo de la Cebolla a ser utilizada en el policultivo faja 4 (C4)

- e) **Habas** *Vicia faba*; se dispuso la faja 5, de igual dimensiones que los cultivos anteriores, destinado a cultivos de leguminosas, la propagación de este cultivo es a través de la semilla, para el mismo se hicieron pequeños hoyos y se colocaron tres semillas en cada hoyo en forma de zig – zag, con separación de 0,40 cms., entre planta y 0,60 cm entre hilera y de esta forma obtener una densidad de 4,16 plantas/ m². Las fajas se diseñaron con 10 cm de alzada, separados por una melga de 0,40 cm espacio suficiente para que un obrero pueda realizar sus labores sin dañar los otros cultivos. Las habas constituyen un buen cultivo protector para estas otras plantas delicadas y evitan que las dañe el viento. Seymour (1980).



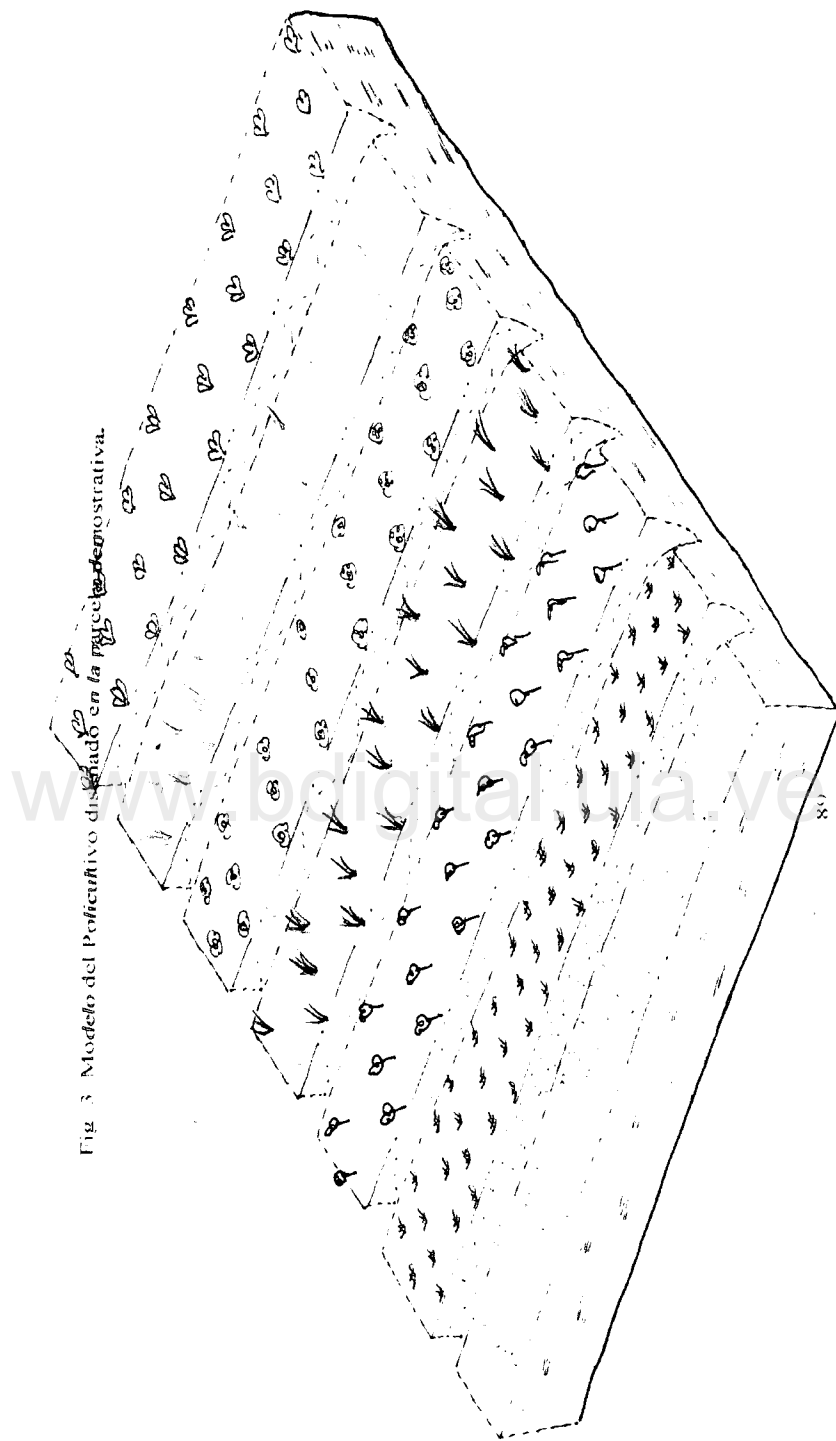
Fotografía 17 Semillas seleccionadas por el productor para ser sembradas en la Faja N° 5. (C5).

- f) **Rábano** *Raphanus sativus*; el cultivo del rábano se estableció en la faja N° 10 y codificado (C10), a igual dimensiones que los cultivos sembrados anteriormente. Se utilizó semilla certificada, el sistema de siembra utilizado para esta faja fue en surcos, para ello se realizaron pequeños surcos 0,15 cm de separación entre planta y 0,15 cm entre surco, para así obtener un buen desarrollo de los bulbos. La semilla se deposita muy espaciadas en surcos superficiales y se las cubre o bien se arroja a voleo y se pasa el rastrillo. La siembra de este cultivo no se realiza en grandes extensiones sino en pequeñas tipo huerta y se realiza en varias épocas del año ya que este cultivo se debe consumir fresco, de manera de obtener rábanos frescos siempre que se quiera. Las semillas resisten cinco años por lo que no hay que deshacerse de ellas. En bancales se siembran separadas 2.5 cm. en cada dirección. Seymour (1980, Pág. 130).

3.3.5. Fase 5: Diseño de los Policultivos.

Para el diseño del policultivo se tomó en consideración el ordenamiento espacial de la parcela demostrativa de 234 m², dividido en 10 fajas de 20 m de largo, por 1,20 m de ancho (24 m²) y 10 melgas de 0,40 m de ancho para el libre tránsito del agricultor, se seleccionaron un total de seis (6) cultivos en diferentes sistemas de siembra, separación entre planta y planta, cantidad de plantas por faja, para un mejor aprovechamiento del espacio. A continuación se presenta la instalación del modelo de Policultivos el cual se realizó durante el mes de diciembre del 2004, en la parcela demostrativa, el cual consistió en asociaciones de cultivos múltiples como se presentan en la siguiente Fig. 3.

Fig 3. Modelo del Policultivo diseñado en la parcela demostrativa.



A continuación se presenta la Tabla 2 la cual representa el diseño del modelo en la misma se indica el número de fajas, la codificación representa el cultivo, así como la separación entre planta, el sistema de siembra, la cantidad de plantas y la densidad de siembra.

Tabla 2. Características del modelo de policultivos instalado en la parcela demostrativa en el sector El Musurao

N° de Faja	Código	Cultivo	Separación entre planta	Sistema de siembra	Cantidad de plantas	Densidad de siembra Plantas/m2
1	C1	Ajenjo	0.70 cm.	Directa, por estacas	84	3.5
2	C2	Pasto de corte: Azul Orchoro	0,40 cm.	Estolón.	100	4.16
3	C3	Papa Variedad Peruana	0.40 cm.	Directa	100	4.16
4	C4	Cebolla	0,40 cm.	Bulbo	100	4.16
5	C5	Habas	0,40 cm.	Semilla en zig-zag	100	4.16
6	C6	Pasto de corte: Azul Orchoro	0,40 cm.	Por cepas	100	4.16
7	C7	Papa Variedad Idia Fit	0.30 cm.	Directa en línea por semilla	100	4.16
8	C8	Pasto de corte: Azul Orchoro	Esparcidas	Esparcidas al voleo	400	16.16
9	C9	Papa Variedad Pre- básica.	0.40 cm.	Directa	100	4.16
10	C10	Rábano	0,15 x 0,15 cm	Surcos	1066	44

3.4. Etapa 3: Ejecución:

En esta fase se aplicaron las estrategias instruccionales diseñadas durante la fase de planificación, con miras a ejecutar el proyecto del modelo de policultivo. El propósito de las actividades fue ofrecer una metodología que guiara al productor que ofreció su terreno para la instalación de la parcela demostrativa, con el propósito de aprovechar adecuadamente los recursos naturales, así como las tecnologías apropiadas a ser utilizadas, en este sentido, la dinámica general en la aplicación de las estrategias utilizadas para la instalación del modelo ecoeficiente de policultivos comprendió los siguientes fases:

3.4.1. Fase 1: Preparación del suelo.

Consiste en la eliminación de maleza baja o rastrojo existente en el área, a tal fin se realizó el proceso de labranza superficial que realiza el productor, utilizando aperos tirados por yuntas de bueyes con el fin de proveer las condiciones favorables para el crecimiento y buen desarrollado de plantas. Estas actividades incluyen paso del arado o picada, nivelado o emparejado del suelo, esta primera actividad fue llamada primera volteada del suelo (ver fotografía 18). Las maneras usadas para lograr una buena preparación de la tierra varían de acuerdo a las condiciones climáticas, tipo de suelo, pendiente del terreno y mano de obra disponible, el momento más adecuado, la calidad y el costo de la preparación del suelo son elementos que se incluyen en las diferentes operaciones así como también los rendimientos que se pretenden obtener. En la fotografía 18 se observa el estado en que queda la superficie del terreno después de realizada la labor de labranza antes explicado.

Principales ventajas que se pueden obtener con una buena preparación del suelo.

Entre las ventajas asociadas con la preparación del suelo se mencionan las siguientes:

1.1.- Obtención de una buena cama para la semilla para la creación de adecuadas de condiciones de humedad, aireación, y temperaturas del suelo, las cuales favorecen una buena germinación, enraizamiento y desarrollo de los cultivos.

1.2.- Estimulación de la actividad microbiana y liberación de nutrimentos los cuales son más fácilmente absorbidos por las raíces.

1.3.- Destrucción de las malezas e insectos (plagas) que puedan atacar a los cultivos.



Fotografía 18 primera volteada de la superficie a cultivar. Condición superficial del suelo posterior a la labranza del terreno en el área donde se instaló el modelo de policultivos.

3.4.2. Fase 2: Limpieza de la parcela.

Una vez realizada la primera volteada, se procedió al despedregado del terreno, para de esta forma liberar la superficie del suelo del mayor numero de obstáculos

físicos, y de esta forma acondicionar el terreno, la actividad se realizó de forma manual con la escardilla para establecer las fajas donde se sembraron los diferentes cultivos. En esta misma fase se procedió a la construcción y nivelación de las melgas o fajas como se aprecia en la fotografía 19.

En la fotografía 19 se observa una panorámica de la limpieza de la parcela así como el acondicionamiento de las fajas. Entre las razones de efectuar esta actividad es dejar totalmente limpio el terreno para la siembra y ayudar al control de malezas.



Fotografía 19. Vista parcial de la parcela demostrativa en el cual se instaló el modelo de policultivo propuesto.

3.4.3. Fase 3: Delimitación y conformación de la parcela.

Seguidamente se procedió a delimitar y cercar la parcela para que el ganado no la destruyera una vez sembrado el modelo de policultivos la superficie total de la

parcela mide 11,70 mts de ancho por 20 mts de largo, para un total 234 m². Dentro de la parcela se conformaron un total de 10 fajas, de dimensiones similares de 1,20 mts de ancho por 20 mts de largo, y la melga de 0,40 mts., para de esta forma los obreros puedan tener un libre acceso a los cultivos, (Ver Fotografía 20)



Fotografía 20. Trabajos de delimitación y conformación para el diseño y puesta en marcha de la parcela demostrativa del modelo de policultivo propuesto.

3.4.4. Fase 4: Distancia de siembra:

La distancia de siembra de cada cultivo es diferente, depende de la variedad, la semilla y las características orgánicas, en términos de follaje, altura y separación de las plantas las mismas se indican en la Tabla 2 la fotografía 21 representa la evaluación de las separación entre planta y planta.



Fotografía 21. Supervisión de la separación entre plantas del modelo de policultivo

3.4.5. Fase 5: Aporque:

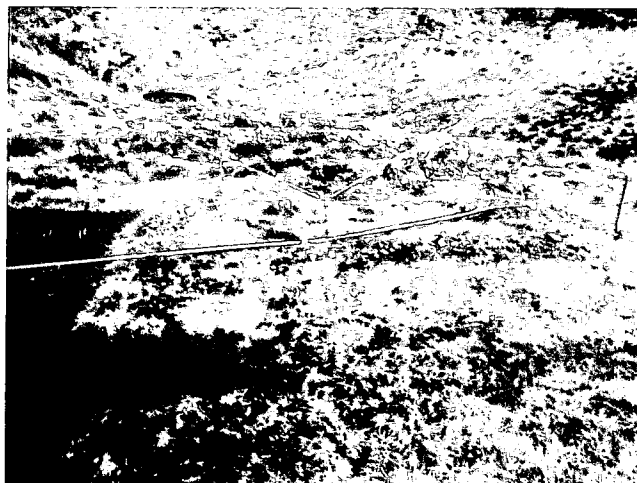
Una de las labores agrícolas que se realiza con mayor frecuencia, una vez establecidos los cultivos es el aporque, ya que los cultivos implementados necesitan desarrollar un buen sistema radicular caso específico los cultivos de papa, zanahoria, rábano y cebolla, es muy importante toda vez que el desarrollo productivo de estos cultivos, es a través de raíces y tubérculos. Por tal razón, se realiza esta labor que consiste en arrimar tierra a la melga o surco hasta el pie de la planta formando de esta forma un camellon de 30 a 40 cm., de altura a lo largo de la faja, creando las condiciones físicas adecuadas para favorecer un buen desarrollo radicular, para de esta forma tener una mayor facilidad para la cosecha, sin causar muchos daños a los mismos. Esta actividad se practica entre los 30 y 45 días después de establecido el cultivo. Tal y como se aprecia en la fotografía siguiente.



Fotografía 22 Actividades de aporque en el modelo de policultivo.

3.4.6. Fase 6: Riego

Después de la siembra se aplicaron riegos ligeros por aspersión en las primeras horas de la mañana, con una frecuencia de un día por medio según las condiciones del tiempo, requiriéndose un riego menos frecuente en la emergencia o germinación de la planta (Ver Fotografía N° 23). De regular frecuencia una vez establecidos los cultivos, manteniendo una uniformidad en la humedad del terreno, esto para mantener un buen desarrollo del cultivo y para prevenir daños que ocasionan las plagas por exceso de humedad. (FONAIAP, 1989).



Fotografía 23. Detalle de la práctica del riego una vez realizada la instalación de la parcela demostrativa y antes de ser sembrada

3.5. Etapa 4: Evaluación.

3.5.1. Métodos cualitativos de recolección de la información.

Las técnicas de recolección, comprenden procedimientos y actividades que le permite al tesista obtener la información necesaria para dar respuesta a la pregunta de investigación Hurtado, (1998). Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso que pueda valerse el tesista para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos la información. A tal efecto se utilizaron como instrumentos de recolección de la información: la encuesta observación participativa, entrevistas a productores y profesionales.

- **Entrevista semi – estructurada**

Se utilizó la entrevista semi – estructurada, (ver apéndice 1) donde supone la interacción verbal entre dos o más personas con una estandarización formal, existiendo por lo tanto un margen de libertad para formular las preguntas y respuestas mediante un dialogo entre el tesista y los entrevistados, dirigidas a los integrantes del

Comité de Riego El Rincón de La Venta de igualmente se obtuvo información de diversas asociaciones de productores Agrícolas del Municipio Miranda, profesionales de los Departamento de Agricultura y Ambiente del Municipio Miranda, Ministerio de Agricultura y Tierras (UEMAT, Mérida, División de Planificación) así como a técnicos del Núcleo de Extensión Agrícola del CIARA, Municipio Miranda del Estado Mérida, los entrevistados procedieron de personas con intereses y experiencias distintas, lo cual incrementa la validez de la información obtenida.

Las distintas entrevistas fueron de tipo formal, porque se desarrollo un listado de preguntas previamente redactadas y ordenadas de acuerdo con el criterio de seleccionar la información a solicitar por cada uno de los entrevistados.



Fotografía 24 aspectos de las entrevistas preliminares a la selección de la parcela demostrativa. Encuentros realizados con los productores del Municipio Miranda.

- **Observación participante:**

Para llevar a cabo la fase de recolección de datos, el autor utilizó la observación participante, la cual consiste “que el investigador se involucre en la comunidad o grupo que se propone estudiar, esto significa hacerse partícipe de la vida

comunitaria, es decir “complicarse en las acciones propias de la comunidad que se está observando” Hurtado y Toro (2001) el instrumento de recolección de datos, fue el cuaderno diario de registro, en el cual se transcriben los acontecimientos, la ejecución de las actividades.

Las observaciones se llevaron a cabo, una vez cada quince días, desde el 18 de noviembre del 2004 al primero de abril del 2005, cada quince días y se evaluó: el porcentaje de emergencia o germinación de la planta, el crecimiento y vigor de la planta, la presencia de malezas, plagas y enfermedades.

- **Entrevista de profundización:**

Esta entrevista fue la realizada con el Sr. Caracciolo Ramírez propietario de la finca donde se desarrollo la investigación. La cual permitió conocer sus diferentes concepciones, actitudes, valores y hábitos en la agricultura tradicional; así como su experiencia a lo largo de la vida que ha tenido como productor de hortalizas, específicamente en pendientes. Igualmente se realizó una entrevista al Sr. Marcelino Ramírez, para conocer más detalladamente las técnicas utilizadas en los diferentes sistemas de producción agrícola. El protocolo para las entrevistas a los productores consistió en preguntas semiestructuradas, las cuales se fueron reelaborando a medida que se realizaban las conversaciones.

- **Registro fotográfico:**

El uso de fotografías permitió tener un registro visual real de las diferentes actividades que a lo largo de la investigación se iban desarrollando, una vez lograda su reproducción se elaboró un sistema de categorización para seleccionar aquellas situaciones consideradas significativas para percibir las reacciones de los participantes en la construcción de la investigación. La información fue clasificada, identificando acontecimientos, así como la fecha de la misma.

- **Registro diario del tesista:**

El tesista llevó un registro diario de sus observaciones y reflexiones productores, estrategias sobre lo acontecido en la jornada diaria en cuanto a las actividades, actitudes de los utilizados para abordar a los productores, instrumentos de evaluación, logros, dificultades y anécdotas, con la finalidad de proponer acciones que permitieran introducir modificaciones, orientar y retroalimentar el proceso.

El registro representó una descripción que condujo a un proceso de sistematización de la información y reflexivo y el eje organizador de la actividad investigadora, que permitió “en” y “sobre” la práctica busca compartir alternativas de solución a los problemas del medio ambiente.

3.5.2. Registro Cuantitativo semanal de las Variables Agronómicas:

Para la evaluación del modelo implementado se diseñaron una serie de tablas, las cuales permitieron evaluar periódicamente el desarrollo del modelo de acuerdo a las siguientes variables agronómicas: a) Porcentaje de germinación de los cultivos sembrados (Ver tabla 3, planilla de registro utilizado para la evaluación de la germinación de los cultivos, expresado en %), b) Crecimiento de las plantas (Ver tabla 4, planilla de registro para la evaluación del crecimiento de las plantas expresado en cm.), c) Vigor que presenta la planta (Ver tabla 5, planilla de registro para evaluar el vigor de las plantas), así como las variables fitosanitarias d) Presencia de malezas en los cultivos (Ver tabla 6), e) Presencia de plagas y enfermedades en los cultivos (Ver tabla 7), f) Costos de producción de la parcela demostrativa (Ver tabla 8), costos de producción de la parcela tradicional proyectada a 1200 m². (Ver tabla 9), costos de producción de la parcela tradicional proyectada a 1200 m² (ha.) y por ultimo la relación existente entre la parcela tradicional y la demostrativa proyectada (Ver tabla 11). Posteriormente se redactan los resultados con sus respectivos análisis.

CAPITULO IV

4. ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

Para el análisis e interpretación de los resultados se realizó la confrontación obtenida en el análisis de la información cualitativa referida a los datos obtenidos a través de la observación directa y la aplicación de la entrevista semi-estructurada y de profundización de forma cualitativa, con un total de seis (06) preguntas, tomando en consideración dos aspectos fundamentales: la manera en que se formularon los ítems y el interés del investigador en la profundidad del tema.

4.1 – Análisis Descriptivo de los Datos Cualitativos:

El instrumento que permitió recabar la información de tipo cualitativa se elaboró siguiendo los procedimientos metodológicos que garantizaron su validez y confiabilidad, este análisis se refiere al estudio e interpretación necesario para cotejar a los mismos con lo definido y sustentado en el marco teórico de la investigación, con la finalidad de generar la información suficiente para cumplir con el objetivo general de esta investigación y de esta manera establecer el grado de conocimiento de los entrevistados hacia lo que consideran el cambio de patrón cultural que significa el pasar de una agricultura de altos insumos energéticos (monocultivos) a una agricultura orgánica, aplicando prácticas agroecológicas como lo es la utilizaron de policultivos.

A tal fin y aprovechando la comunidad organizada asentada en la parroquia La Venta específicamente a los integrantes del Comité de Riego El Rincón de La Venta y el de Cruz Chiquita, se entrevistaron un total de 20 productores lo que significó el (80 % de los entrevistados) así como a profesionales responsables en la toma de decisiones de políticas agrícolas y ambientales, caso específico Departamento de Agricultura y Ambiente de La Alcaldía del Municipio Miranda, del MAT Municipio

Miranda, así como a profesionales del CIARA, que significo el (20 % de los entrevistados). La entrevista se realizó entre los días 21 y 23 de noviembre del 2003.

A continuación se presenta la primera fase del análisis, donde se pulsa la opinión de los productores entorno a la entrevista realizada:

Tomando como base a los principios de la Sustentabilidad y Sostenibilidad el cual dice “que una forma de incorporar el principio de Sustentabilidad, es mediante la promoción de cultivos y asociaciones entre éstos, que sirvan para la preservación y la recuperación de áreas degradadas, así como regenerar cursos de agua que se han perdido como consecuencia de la deforestación”. Ante este principio se le consulto a los productores la siguiente interrogante:

Pregunta N° 1. ¿Cómo considera usted, que se concibe el Desarrollo Sustentable de la Región?

Con respecto a esta pregunta, las respuestas fueron las siguientes:

María Jovita Parra Ramírez: Pues... aquí nosotros no conocemos de ese desarrollo, sembramos es para vender un poquito y medio comer.

Rafael Ramírez Acevedo: utilizando los recursos que tenemos y dejando tierras para nuestros hijos y nietos.

Caracciolo Ramírez: “el desarrollo como tal lo hemos vivido aquí en los paramos andinos desde tiempos de los indígenas (indios timotes) o época indígena que tenían sus propios métodos de cultivar la agricultura (papas, maíz, apio y frijoles), luego vino la época del trigo como cultivo fundamental se cuenta que fue desde los siglos XV hasta mediados del siglo XX, este cultivo fue traído por los españoles, a partir del 1950 aproximadamente. Se propicio un desarrollo que ha existido hasta el presente, fue la traída de cultivos de hortalizas y flores por un alemán a quien llamaban Mr. Jelvis por la década de los 50` y es de ahí en adelante que los productores de la zona trabajamos con estos rubros, en décadas pasadas solamente se cultivaba trigo, y con la llegada de las hortalizas trayendo consigo la contaminación producto de las malas practicas al utilizar el abono orgánico. Hoy en día vemos como esta contaminado el

suelo, para producir hay que prepararlo con abonos orgánicos a un costo muy alto, no hay conciencia, pero hay que trabajar. ¿Qué vamos hacer?”.

Análisis de la pregunta N° 1. La entrevista de profundidad realizada al Sr. Caracciolo Ramírez determino la importancia que tiene el estudio y la disponibilidad de tomar la iniciativa de asimilar la innovación planteada en la localidad de El Musurao, el mismo serviría de multiplicador de la experiencia ya que existente en la zona productores sin capacidad de riesgo, ya que no dejan de un lado el prejuicio de que la zona no sería apropiada para cultivar otras especies.

Pregunta N° 2 ¿Esta usted de acuerdo con promover en su parcela asociaciones de cultivos, que contribuyan a la sustentabilidad de los recursos?.

Con respecto a esta primera pregunta, las respuestas fueron las siguientes:

Hugo Monsalve: si yo estoy de acuerdo en implementar otros cultivos lo que pasa es lo siguiente aquí estamos acostumbrados a sembrar para la demanda del mercado y aquí lo que demanda es la siembra de papa, es difícil arriesgarse a sembrar otra cosa.

Próceres Monsalve: yo espero que otros practiquen esas nuevas alternativas que ustedes nos presentan, siempre es más de lo mismo, pero si deo ver la posibilidad de esperar que otros productores experimenten y ver resultados para yo poner en práctica la alternativa que brinda el tesista,

José Olive Lobos: bueno en parcela yo siempre siembro varios cultivos un poquito de perejil, cilantro unas papitas y hasta he sembrado alcachofa para nosotros comer aquí en casa y a veces siembro para vender como mi parcela es pequeña, yo no siembro papa, eso es para los que tienen bastante tierras, aquí la parcela es pequeña es lo que llamamos una huerta (terreno utilizado fundamentalmente para el cultivo de hortalizas y legumbres).

Rivas Juan Antonio: no yo no me arriesgo el sembrar sin utilizar fertilizantes en estos suelos y sin aplicar plaguicidas los cultivos serán atacados por las plagas y enfermedades y por lo tanto los cultivos no prosperan disminuye mucho la

productividad de los mismos y el riesgo es demasiado, alto, así sea el gallinazo costoso, pero es el que asegura la cosecha.

Caracciolo Ramírez: en mi finca yo siembro varios cultivos, entre los más importantes están el cultivo de papa, para sacar la semilla, yo soy vendedor de semilla de papa, otros cultivos tengo a medias cultivos de cebolla, también cultivo pastos de avena, azul orchoro de corte y también lo utilizo de barreras vivas para que el viento no me tumbe los cultivos.

Análisis de los entrevistados con respecto a la pregunta N° 2 Estos resultados se puede inferir que los entrevistados muestran un valor medianamente positivo a minimizar el uso de agroquímicos en sus cultivos, algunos se rehúsan ya que sus condiciones ancestrales es la productividad economicista y rentista sin tomar en cuenta el recurso suelo, en otras palabras los productores asumen una resistencia al cambio

Pregunta 3. ¿Qué prácticas conoce usted que sirvan para conservar los suelos?

Respuestas de los productores:

José Marcelino Ramírez: en nuestras parcelas cuando vemos que la cosecha disminuye con respecto a la anterior, o cuando vemos que se gasta mucho en fertilizantes, es cuando sabemos que el suelo ya no da más (el suelo esta empobrecido) y utilizamos el dejar la parcela en barbecho hasta cuatro años, aquí en el páramo crece una maleza que la llamamos lengua de vaca (Rumex), es una maleza beneficiosa para los suelos, también regamos semillas de Chocho (planta fijadora de nutrientes al suelo), además es muy conocido por aquí el nabo ese es llamado igualmente maleza de triguales. Otra de las prácticas que contribuyen a la conservación de los suelos es la práctica de sembrar habas y dejarlas en el sitio, contribuye de igual forma a conservar los suelos empobrecidos.

Sr. Caracciolo Ramírez: una de las practicas utilizas en la parcela es la rotación de cultivos como medida de conservación de suelos, dejar las tierras en barbecho,

cuando ya los suelos salen muy costosos aplicar fertilizantes y abonos, en estos barbechos se pueden sembrar lupinas, guisantes, habas.

José Francisco Paredes Ramírez: no yo conozco de prácticas de conservar el suelo

José Hugo Monsalve: una de las practicas de conservación tiene que ver con conocer el suelo yo siempre hago estudios de suelo para ver como esta y eso depende que voy yo a sembrar, aquí en timotes ayudamos mucho con el abono orgánico (hoy esta suspendido por la alcaldía), ya que es altamente contaminante, trae muchas moscas y atenta contra la salud de todos, pero bueno aquí entra en contrabando, la gente no tiene conciencia no hay que usarlo.

Análisis de los entrevistados con relación a la pregunta nº 3, cabe mencionar que los productores si tienen algunas nociones de cómo conservar los suelos, pero la influencia de la producción mayor esta por encima que la preocupación por los recursos naturales.

Pregunta 4. ¿Cuáles serian los beneficios de poner en práctica las técnicas agroecológicas de las asociaciones de cultivos?

Respuesta de los productores:

Sr. Caracciolo Ramírez: es muy importante, porque no solamente debemos pensar en la producción agrícola, también hay que pensar en como salvar y conservar los suelos, pero en estas tierras somos a veces ignorantes y necesitamos que nos den charlas de esas nuevas prácticas, porque de lo contrario nos vamos a quedar en un desierto.

Otro grupo de productores manifestaron no tener conocimiento de estas técnicas.

Pregunta 5. En base a que los sistemas de siembra de policultivos representan una parte importante del paisaje agrícola se les consulto la siguiente pregunta.

¿ Esta usted de acuerdo que los sistemas de policultivos contribuirán al mejoramiento del paisaje natural?.

José Hernán Ramírez Parra: parece que los policultivos contribuyen al mejoramiento del paisaje natural;

Nilson Lobo: mediante la utilización de los policultivos se obtendrían mayores rendimientos y a lo mejor mejores oportunidades ya que no es un solo cultivo el que se va a sembrar son varios.

Amalia Lobo: que una de las ventajas significativas que tienen los Policultivos es mejorar la fertilidad de los suelos y el control de malezas.

Nicolás Leal: hay mayor variedad (diversidad genética) de cultivos mientras que en el monocultivo no hay variedad.

Análisis de los resultados a la pregunta N° 5: Estos resultados reflejan el desconocimiento que tienen algunos productores acerca de los beneficios que se obtienen en los sistemas de producción usando policultivos y/o asociación de cultivos, Estos resultados no reflejan consistencia de los productores sobre el conocimiento que poseen en relación a la diversidad genética lo que permite inferir que existe un desconocimiento de algunas Leyes relacionadas con el resguardo y uso de los recursos naturales.

www.bdigital.ula.ve

Pregunta 6. Cuando se les explico que una de las principales ventajas por la cual los productores adoptan policultivos, es que frecuentemente se puede obtener un mayor rendimiento en la siembra de una determinada área sembrada como policultivo que de un área sembrada en monocultivo o de forma aislada. A tal efecto se le consulto al productor sobre. ¿Considera usted que al adoptar un sistema de siembra en policultivo obtendría un mayor rendimiento?

Un 50 % de los entrevistados al igual que el Sr. Fernando Ramírez: les parece que los policultivos contribuyen al mejoramiento del paisaje natural; el 30%, de los entrevistados manifestaron que mediante la utilización de los policultivos se obtendrían mayores rendimientos; 12% de los entrevistados dijeron que una de las ventajas significativas que tienen los Policultivos es mejorar la fertilidad de los suelos y el control de malezas. el 8% dicen que utilizando policultivos la diversidad genética es mayor que utilizando monocultivos. Estos resultados no reflejan consistencia de

los productores sobre el conocimiento que poseen en relación a la diversidad genética lo que permite inferir que existe un desconocimiento de algunas Leyes relacionadas con el resguardo y uso de los recursos naturales.

Puntualmente algunos de los productores expresaron lo siguiente:

Blaza Santiago: considera que la asociación de cultivos y/o policultivos evita la compactación ya que no se hace necesario el uso de maquinarias pesadas.

Alfonso Araujo: uno de los beneficios de sembrar varios cultivos en una misma parcela es que mejoran las condiciones del suelo ya que no se usa fertilizantes químicos.

Belén Montilla: es económico ya que no tengo que comprar productos químicos, para mejorar la producción y con eso disminuyo la contaminación del río Motatán.

Rafael Ramírez Acevedo: Tenemos diferentes cultivos en todo en año.

Análisis del resultado de la pregunta N° 6. Estos resultados reflejan el grado de conocimiento que tienen algunos productores acerca de los beneficios que se obtienen en los sistemas de producción usando policultivos y/o asociación de cultivos, por otro lado existe la intención por parte de algunos productores de implementar la alternativa que se les presenta, entre los que se encuentran los Srs. Hugo Monsalve, Carraccionlo Ramírez y Marcelino Ramírez, los mismos prestaron sus parcelas para la realización de la presente investigación, siendo seleccionados los dos últimos ya que facilitaron el alojamiento y la logística de la misma.

4.2 Análisis Cuantitativo.

Se realizó un análisis del modelo de policultivos evaluado en este trabajo, comparándolo con el sistema de producción tradicional. Estos resultados se indican en tablas 3, 4, 5, 6 y 7 respectivamente y son los siguientes:

a. Análisis de la variable Germinación.

En la Tabla 3 grafico N° 1, se indican los valores porcentuales de la germinación de las plantas utilizadas en el modelo de policultivo evaluado. Se pudo observar que los cultivos de habas (C5), pasto azul orchoro (C8) y el rábano (C10) alcanzaron un 100 % de su germinación, mientras que el cultivo de pasto azul orchoro, identificado con el código (C6) muestra un 80 % de su germinación. En el mismo orden decreciente de germinación, el cultivo de pasto azul orchoro (C2) y la papa variedad peruana (C3), alcanzaron un 60%, también es importante señalar que la papa variedad Idia Frit (C7) germinó en un 40 % y la variedad Monserrat (C9) solo germinó un 10 % después de su resiembra.

Con respecto a los cultivos de ajeno (C1) y cebolla (C4), en estos no se evaluaron los porcentajes de germinación dado que su sistema de siembra fue en forma directa por estacas e hijuelos respectivamente, adaptándose dicho sistema a las condiciones climáticas de la zona.

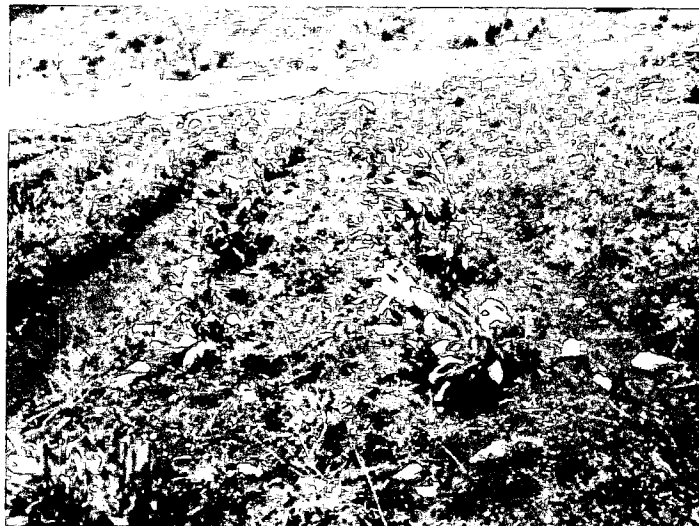
De acuerdo con los resultados evaluados, se pudo observar un bajo porcentaje de germinación especialmente en los cultivos de papa de la parcela demostrativa. Uno de los factores determinantes de estos resultados, lo representa la limitante interpuesta en el sistema de siembra tradicional de la zona, dado que no se incorporó abono orgánico (gallinazo) como habitualmente ocurre. Otra variable que pudo incidir en los resultados de este cultivo, se relaciona con el conocimiento y experiencia de los productores del páramo, específicamente con la información suministrada por estos, donde señalaban que la siembra de papa se debía realizar de acuerdo con las fases lunares (o calendarios productivos). Para los productores de esta zona “es preferible realizar las siembras en menguante, porque de esta manera se asegura la germinación por la humedad del suelo”. Aunque en esta investigación no se consideró esta última variable, estos resultados son significativos, dado que deja en

evidencia que la investigación acción contrapone de alguna manera el conocimiento técnico-científico del conocimiento empírico.

Es importante señalar que la papa es el primer producto de la dieta básica de los productores de esta zona de páramo andino y fue el cultivo que más limitaciones presentó con el cambio de siembra tradicional planteado en esta investigación, por las razones expuestas anteriormente. Sin embargo, en los restantes cultivos acompañantes a pesar de restringir el uso del “gallinazo” si se obtuvieron resultados favorables, respondiendo además a las condiciones climáticas de la zona y permitiendo su fácil adaptación. Ver Fotografías 18 y 19.



Fotografía 18. Comportamiento de la adaptación a las condiciones climáticas de los hijuelos seleccionados de Cebolla, alcanzando un 100 %, de todos los plantados.

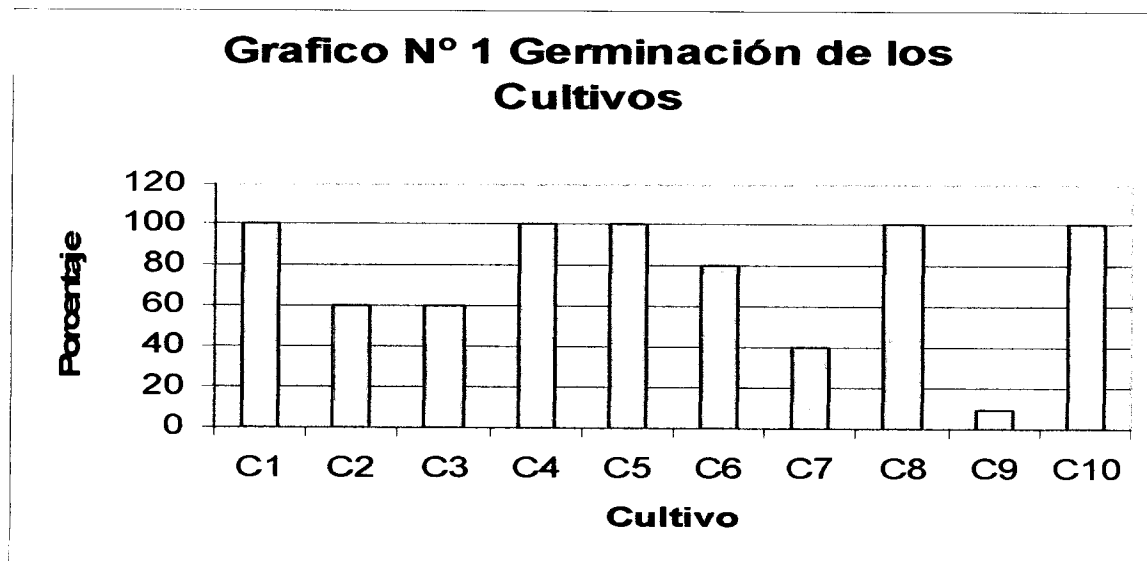


Fotografía 19 Comportamiento de la Germinación del cultivo de Habas, el cual alcanzó un 100 % de su germinación.

www.bdigital.ula.ve

Tabla 3. Planilla de Registro utilizado para la evaluación de la Germinación de los Cultivos (%) que conforman el modelo de policultivo instalado en la parcela demostrativa en el sector de El Musurao.

REGISTRO DE EVALUACIÓN											
N°	Componente del Modelo de Policultivos	03/12/2004	18/12/2004	03/01/2005	18/01/2005	03/02/2005	18/02/2005	03/03/2005	18/03/05	03/04/2005	18/04/2005
C1	Ajenjo	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
C2	Pasto de corte: Azul Orchoro	0	0	24	32	40	60	60	60	60	60
C3	Papa Variedad Peruana	0	0	20	0	10	40	60	60	60	60
C4	Cebolla	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
C5	Habas	0	0	40	80	100	100	100	100	100	100
C6	Pasto de corte: Azul Orchoro	0	0	20	30	60	60	80	80	80	80
C7	Papa Variedad Idia Frit	0	0	20	0	0	0	40	40	40	40
C8	Pasto de corte: Azul Orchoro	0	0	40	100	100	100	100	100	100	100
C9	Papa Variedad Monserrat.	0	0	40	0	0	0	0	10	10	10
C10	Rábano	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100



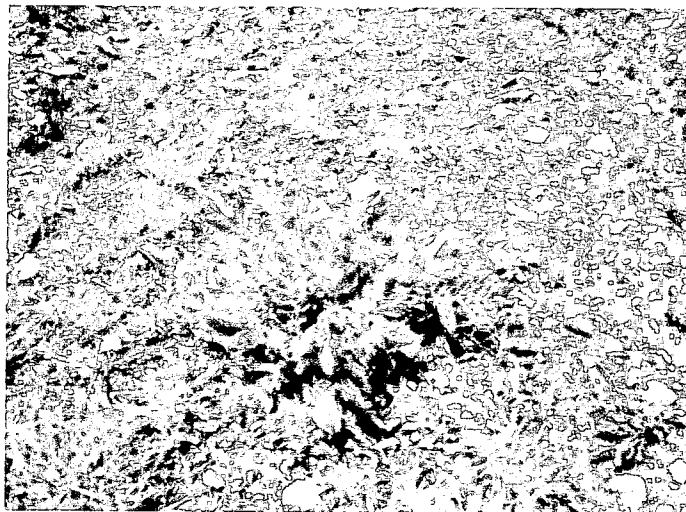
b.- Crecimiento de las plantas:

En cuanto a la variable crecimiento, en la Tabla 4 gráfico N° 2, se observó el siguiente orden decreciente entre los cultivos utilizados en el modelo, esto es; pasto Azul Orchoro (C8) alcanzo un crecimiento durante las diez evaluaciones de 42 cm, asimismo el pasto codificado como (C2) alcanzo una altura de 40 cm., al igual que el pasto (C6). En cuanto al cultivo de habas (C5) alcanzo un crecimiento de 35 cm., mientras que el cultivo de Cebolla (C4) fue de 20 cm., el cultivo de Rábano (C10) de 15 cm., mientras que las tres variedades de papa solo alcanzaron una altura de 10 cm., es de hacer mención que el cultivo de papa (*) se vio afectado en su crecimiento debido al efecto de las heladas.

Es pertinente indicar que las menores tasas de crecimiento tuvieron lugar en los cultivos de las variedades de papa y esto influyo en la época de siembra de los mismos

ya que la experiencia de los productores, en este caso de los Srs. Caracciolo Ramírez y Marcelino Ramírez, indicaron que la época de siembra adecuada para la papa es después del ciclo de lluvias de noviembre - diciembre y coincidiendo con la fase lunar de menguante, porque esa es la tradición de la siembra. Esta época de siembra tiene como finalidad el mejor aprovechamiento de la humedad de los terrenos y de esta forma controla de manera más eficaz las pérdidas de los cultivos por las heladas (riesgos climáticos) que ocurren entre los meses de enero-febrero.

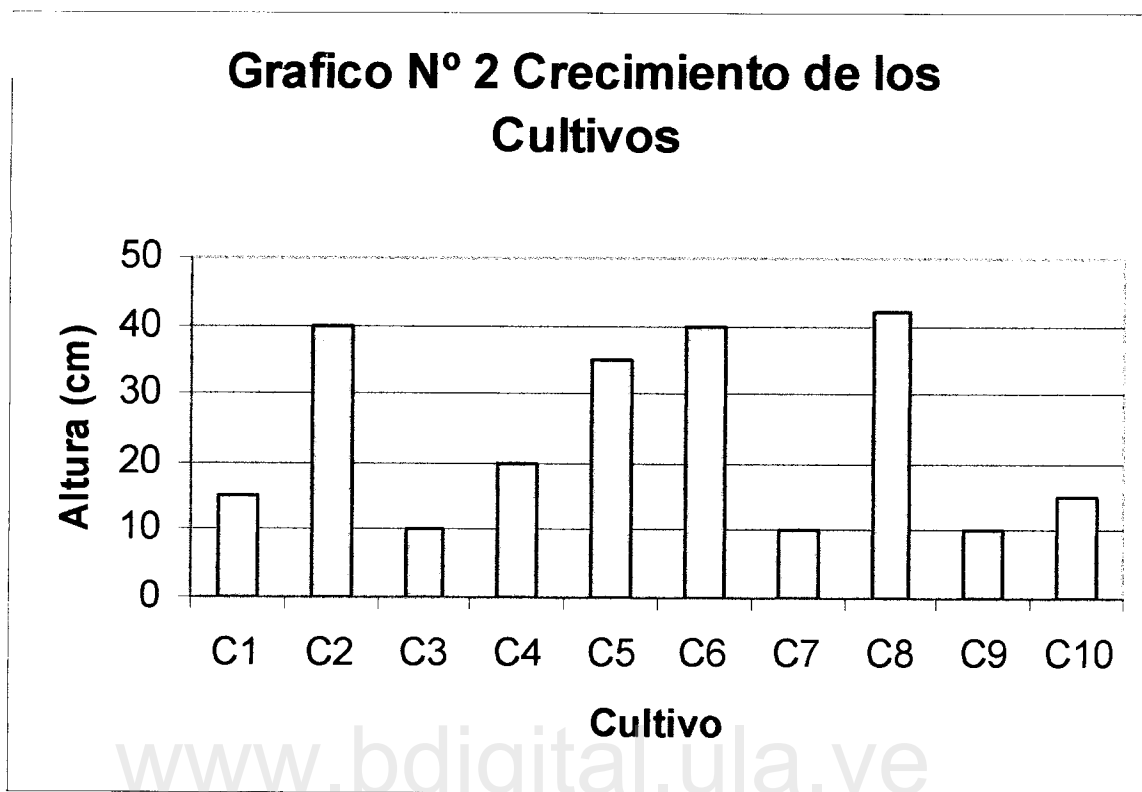
Tal y como se aprecian en la Fotografía 20 en comparación a la parcela tradicional el cultivo de papa y cebolla se realizó siguiendo el calendario productivo en menguante y antes de la lluvia, estas actividades están comprobadas por los agricultores debido a que según el entrevistado “ porque la papa en menguante se enraíza mejor y la cebolla le crece más la raíz”, así mismo se debe sembrar las semillas de habas para evitar que la flor no se caiga y el cultivo no se va “en vano” (sin producción de semilla). En cambio si se siembra en creciente la planta se va “en vicio” (mucho follaje y no produce semilla).



Fotografía 20 Crecimiento del cultivo de Papa variedad peruana (C3) una vez que se produjo la resiembra.

Tabla 4. Planilla de Registro utilizado para la evaluación de la variable agronómica Crecimiento de los Cultivos (Cm.)
que conforman el modelo de policultivos instalado en la parcela demostrativa en el sector de El Musurao

REGISTRO DE EVALUACIÓN											
Nº	Componente del Modelo de Policultivos	03/12/04	18/12/04	03/01/2005	18/01/2005	03/02/2005	18/02/2005	03/03/2005	18/03/05	03/04/2005	18/04/2005
C1	Ajenjo	10	10	10	10	10	15	15	15	15	15
C2	Pasto de corte: Azul Orchoro	0	0	10	15	20	25	30	35	40	40
C3	Papa Variedad Peruana	0	0	10	12	0	0	0,5	0,5	10	10
C4	Cebolla	10	10	10	12	12	15	15	18	19	20
C5	Habas	0	0	10	15	20	22	25	30	35	35
C6	Pasto de corte: Azul Orchoro	0	0	10	10	15	20	25	30	35	40
C7	Papa Variedad Idia Fit	0	0	10	*	*	*	5	5	10	10
C8	Pasto de corte: Azul Orchoro	0	0	10	15	20	25	30	35	40	42
C9	Papa Variedad Monserrat.	0	0	5	10	*	*	*	5	5	10
C10	Rábano	0	0	0,4	0,6	0,8	10	10	12	15	15

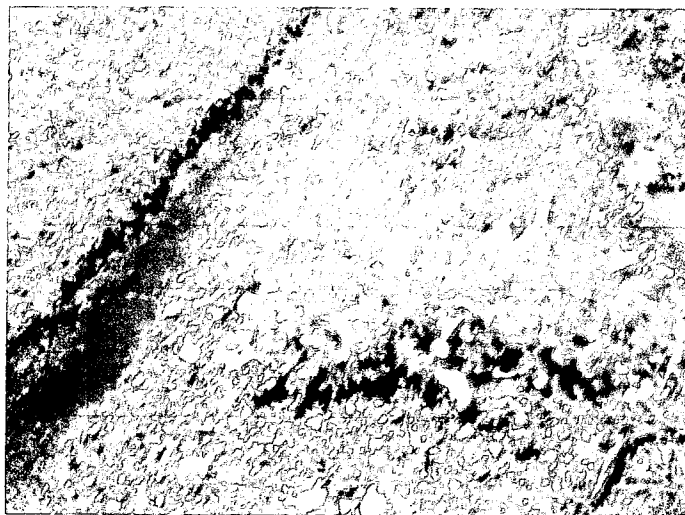


c. Análisis de la variable agronómica Vigor de las plantas:

La evaluación del registro de los componentes agronómicos de las diez observaciones realizadas en la parcela demostrativa, la variable del rendimiento (Vigor de la planta), se registró en la Tabla 5 grafico N° 3 y se expresó en tres ponderaciones: alto (valor 3); medio (valor 2) y bajo (valor 1), fue necesario utilizar el valor (0) para donde no tenia ocurrencia de plantas.

En relación al vigor de la planta se puede deducir que: la variable, vigor de la planta de los cultivos de pasto azul orchoro (C2), cebolla (C4), habas (C5) y el cultivo de rábano (C10) obtuvieron un vigor (3), indicando esto que tiene una ponderación de alto; mientras que los de; ajeno (C1), papa variedad peruana (C3) e idia frit (C7), pastos de corte azul orchoro (C6) y pasto azul orchoro (C8) obtuvieron una ponderación (2)

lo que significa que el vigor de estos cultivos fue medio. En la fotografía 21 se observa el vigor del cultivo de rábano (C10)



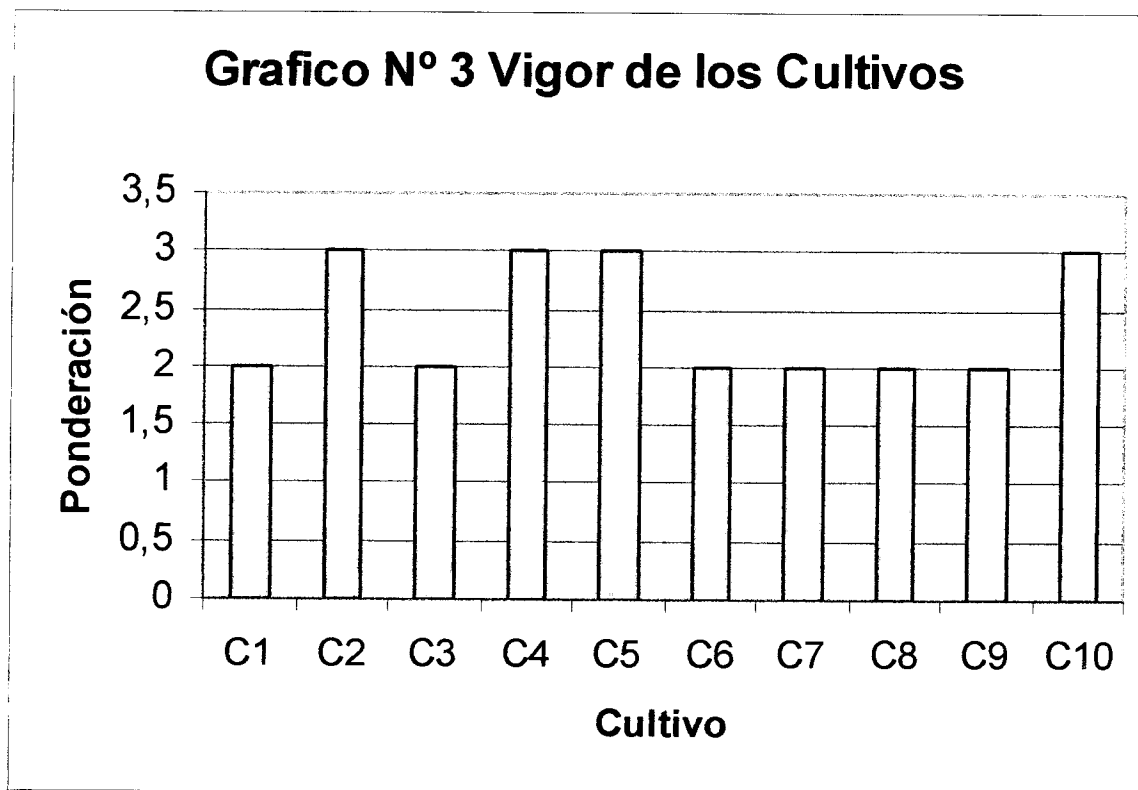
Fotografía 21 Cultivos de rábano.

El análisis del comportamiento de los cultivos se puede describir que el cultivo de ajenos fue relativamente bajo, debido a que no se consideró el calendario productivo del cultivo, para la fecha de la implantación de la parcela demostrativa el cultivo se realizó pasada la menguante y al ciclo de la lluvia, cuando el suelo presenta mayor humedad la planta “pega” más rápido lo asegura el entrevistado porque este cultivo aprovecha la humedad del suelo y no corre peligro de perderse por falta de humedad.

Con respecto al cultivo de rábano (C10) es adaptable a cualquier época del año debido a que es un cultivo de ciclo corto (hasta 70 días) con respecto al resto de los cultivos, requiere menos mano de obra y se puede cosechar varias veces al año, la densidad de siembra no permite el crecimiento de malezas. Una vez cosechado el material vegetativo se deja sobre la faja. En cuanto al desarrollo foliar del pasto (C2) utilizando el sistema de siembra “por cepas”. Es un cultivo que preferiblemente se siembra en menguante para que “cargue” y aproveche la creciente para el desarrollo foliar que es la parte aprovechable de este cultivo, pero con el policultivo se demostró que pasada la menguante también alcanzo un buen desarrollo foliar al igual que los cultivos de habas y cebolla.

Tabla 5. Planilla de Registro utilizado para la evaluación de la variable agronómica Vigor de los cultivos que conforman el modelo de policultivos.

REGISTRO DE EVALUACIÓN											
Nº	Componente del Modelo de Policultivos	03/12/2004	18/12/2004	03/01/2005	18/01/2005	03/02/2005	18/02/2005	03/03/2005	18/03/05	03/04/2005	18/04/2005
C1	Ajenjo	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
C2	Pasto de corte: Azul Orchoro	0	0	1	1	2	2	2	2	3	3
C3	Papa Variedad Peruana	0	0	1	0	0	0	1	2	2	2
C4	Cebolla	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
C5	Habas	0	0	1	2	2	2	3	3	3	3
C6	Pasto de corte: Azul Orchoro	0	0	2	1	2	2	2	2	2	2
C7	Papa Variedad Idia Fit	0	0	1	0	0	0	1	2	2	2
C8	Pasto de corte: Azul Orchoro	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2
C9	Papa Variedad Monserrat.	0	0	1	0	0	0	1	2	2	2
C10	Rábano	0	0	2	3	3	3	3	3	3	3



d) Incidencia de Malezas.

Los resultados obtenidos sobre la incidencia de malezas se indican en la Tabla N° 6 grafico N° 4, la misma fue expresada en dos ponderaciones: con o sin malezas, utilizando el número uno (1) para expresar la presencia de malezas y el número dos (2), para evaluar la ausencia de malezas en el policultivo implementado.

Una de las actividades preliminares al desmonte lo constituyo un paso leve de arado de bueyes el mismo consistió en voltear la maleza o rastrojo que se había rozado con el machete y la escardilla,, esta actividad permitió soltar el terreno y dejar la piedra suelta para posteriormente despedregar y de esta forma enterrar el material vegetativo existente, esta práctica se realizó con la finalidad de dejar limpia la parcela para la siembra y ayudar el control de malezas como se aprecia en la Fotografía 22. En la parcela demostrativa una de las prácticas utilizadas consistió en desmontar el

área efectiva totalmente a mano mediante el desyerbe a escardilla dejándolo libre de malezas y listo para la siembra.

La evaluación permitió constatar que mediante la asociación de cultivos evitó el crecimiento de malezas, solamente en los cultivos (C1 y C9) hubo escasa presencia de malezas y se dejó ver que esta forma de control de malezas es valiosa para mejorar las técnicas tradicionales de cultivo, los resultados de esta evaluación se aprecian en el Gráfico N° 4.

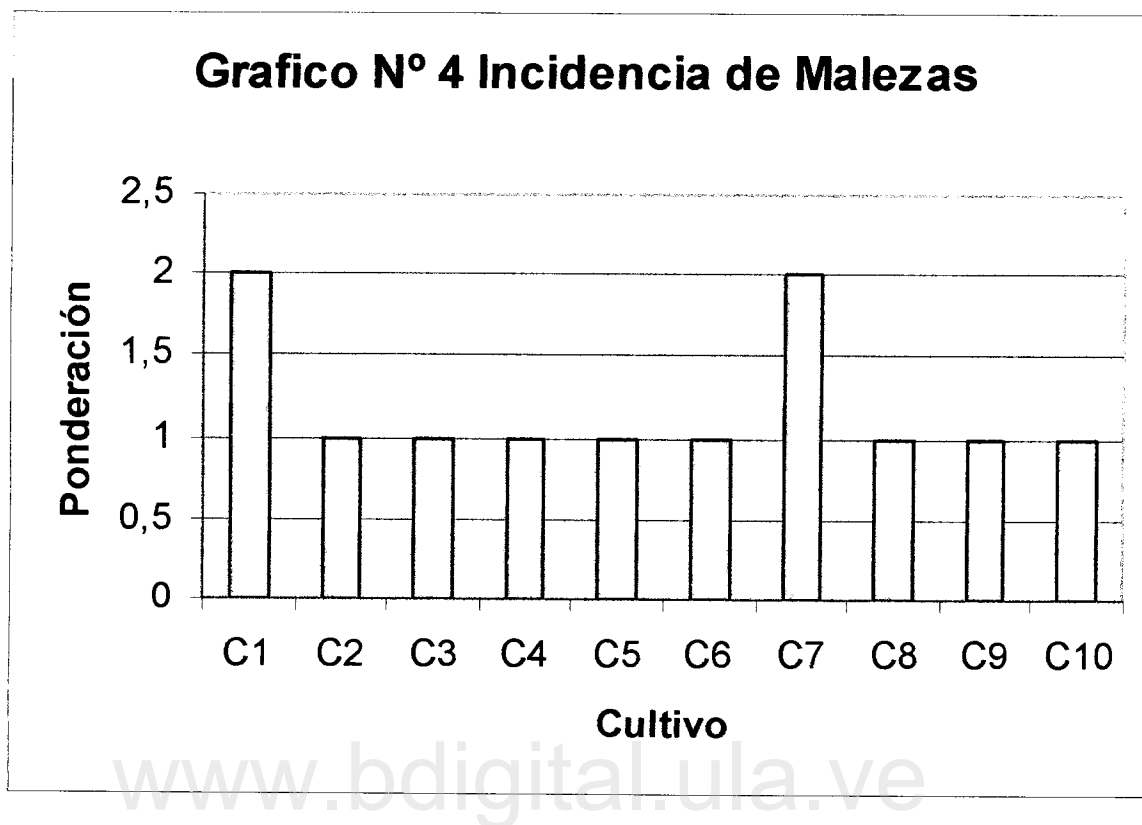
En cambio el control de malezas es una práctica indispensable para la agricultura tradicional y es considerado según los productores como uno de los elementos del proceso productivo bajo las condiciones climáticas en que se encuentra la finca El Musurao, los productores allí asentados realizan esta actividad mediante el uso de herbicidas de contacto (Gramoxone), con asperjadora de espalda y en mayores extensiones se utiliza la motobomba, esta práctica se realiza con mucha frecuencia en estas zonas del páramo, en comparación con la parcela demostrativa no se realizó esta práctica para la eliminación de maleza ya que por sus dimensiones se realiza de forma manual. El momento de ejecución de esta práctica en la parcela tradicional es inmediatamente después de la quema. Existe una tendencia marcada en el uso de herbicidas en los páramos andinos y esta condicionada por las pocas alternativas que se presentan, entre los herbicidas más utilizados en la producción se encuentra el Basagran 480, Linurex 50 SC, Koltar, y el Pyramin en menores cantidades, acarreando grandes costos de mano de obra en su aplicación, así como el costo del producto. En la parcela demostrativa de policultivos este costo disminuye debido a la diversidad de cultivos el mismo evita el crecimiento de las malezas, es un factor de suma importancia para la agricultura orgánica, así como las asociaciones de cultivos que no inhiben el crecimiento de las especies cultivadas. Estas formas de control de malezas son valiosas para mejorar los métodos de cultivo e independiza el proceso del uso de los agroquímicos.



Fotografía 22. Muestra la incidencia de malezas en el cultivo

Tabla 6. Planilla de Registro utilizado para la evaluación de la variable fitosanitaria incidencia de Malezas en los cultivos que conforman el modelo de policultivos instalado en la parcela demostrativa en el sector de El Musurao.

REGISTRO DE EVALUACIÓN											
Nº	Componente del Modelo de Policultivos	03/12/2004	18/12/2004	03/01/2005	18/01/2005	03/02/2005	18/02/2005	03/03/2005	18/03/05	03/04/2005	18/04/2005
C1	Ajenjo	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2
C2	Pasto de corte: Azul Orcho	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
C3	Papa Variedad Peruana	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1
C4	Cebolla	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
C5	Habas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C6	Pasto de corte: Azul Orcho	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C7	Papa Variedad Idia Fit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
C8	Pasto de corte: Azul Orcho	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
C9	Papa Variedad Monserrat	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1
C10	Rábano	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1



e. Incidencia de Plagas y Enfermedades.

El registro de los componentes fitosanitario del Policultivo se realizó mediante la observación directa lo que permitió realizar una evaluación permanente de la Incidencia de Plagas y Enfermedades, el mismo está expresado con una ponderación de uno (1) que indica la no incidencia de Plagas y Enfermedades en el Policultivo y un número dos (2), para señalar la incidencia de Plagas y Enfermedades, para el cual se realizaron un total de diez (10) evaluaciones periódicamente. Expresados en la Tabla N° 7. Uno de los aspectos importantes que se determinó en la investigación está definida por la asociación de cultivos implementados y es que reduce el ataque de diferentes tipos de insectos, en las 10 evaluaciones realizadas al sistema utilizado el mismo no presentó ningún tipo de plagas y enfermedades, como se aprecia en el Grafico N° 5.

Es oportuno señalar que en esta zona tradicionalmente se han utilizado agroquímicos para mantener un control de la incidencia de plagas y enfermedades. Se han utilizado productos que son muy agresivos al ambiente y de un gran impacto para la salud de las comunidades y en particular de los productores. También el uso permanente de estos productos incide en forma significativa en los costos de producción en la mayoría de las hortalizas.

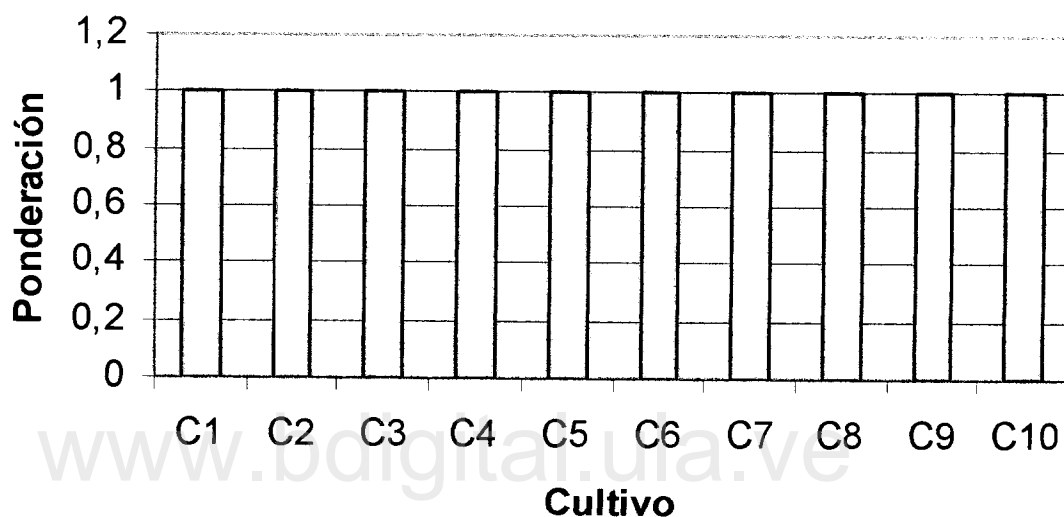
Los resultados obtenidos en la parcela demostrativa permite inferir los efectos beneficiosos en cuanto a la poca incidencia de plagas y enfermedades lo cual se traduce en la eliminación en el uso de agentes agroquímicos muy agresivos que obviamente inciden en una mejor salud laboral de los productores y mejores condiciones ambientales y agroecológicas y en la obtención de cosechas de mejor calidad nutritiva y mayor rentabilidad económica.

www.bdigital.ula.ve

Tabla 7. Planilla de Registro utilizado para la evaluación de la variable fitosanitaria Incidencias de Plagas y Enfermedades en los cultivos que conforman el modelo de policultivos instalado en la parcela demostrativa en el sector de El Musurao.

REGISTRO DE EVALUACIÓN											
Nº	Componente del Modelo de Policultivos	03/12/2004	18/12/2004	03/01/2005	18/01/2005	03/02/2005	18/02/2005	03/03/2005	18/03/05	03/04/2005	18/04/2005
C1	Ajenjo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C2	Pasto de corte: Azul Orchoro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C3	Papa Variedad Peruana	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C4	Cebolla	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C5	Habas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C6	Pasto de corte: Azul Orchoro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C7	Papa Variedad Idia Fit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C8	Pasto de corte: Azul Orchoro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C9	Papa Variedad Monserrat.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C10	Rábano	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Grafico N° 5 Incidencia de Plagas y Enfermedades



4.3. Análisis económico de la parcela demostrativa.

Costos de producción agrícola:

Los costos de producción agrícola representan "... el total de los medios de producción consumidos y la parte proporcional de los medios de producción desgastados según Anaya (1997), citado por Quintero y Molina (2006), con el fin de obtener un producto agrícola. Así que, los costos totales de un cultivo son aquellos incurridos desde la preparación de suelos hasta la cosecha, esto es:

Costo de producción agrícola = Gastos de explotación agrícola + inventario inicial de cultivos en proceso – Inventario final de cultivos en proceso. Duque (1993),

citado por Quintero y Molina (op.cit.). Asimismo (Rodríguez, 1990), refiere al costo de producción comprende todos aquellos gastos que realiza el productor o empresa agropecuaria en el uso de los recursos o factores de producción con el fin de obtener un producto determinado. Así por ejemplo el costo de producción del policultivo utilizado en la parcela demostrativa comprende todos los gastos incurridos desde las labores de preparación de tierras hasta la cosecha y se subdividen en tres tipos:

1.- Costos de Instalación del policultivo: Incluye las labores de acondicionamiento o preparación de tierras que incluye las actividades de análisis de suelos, arado de bueyes, limpieza general de la parcela a cultivar así como la construcción y diseño de las melgas o camellones. En el presente proyecto estas actividades registran un costo de 275.000,00 en una superficie acondicionada de 234 m². para la preparación de 10 fajas. (Ver Tabla 8), asimismo se realizó una proyección a una hectárea y el cual tiene un costo proyectado de 550.000,00 Bs/ha.

- **Preparación del sustrato:** gastos de análisis de suelo, desmonte, barbecho, rastreo, nivelación, surqueo y drenajes.

En cada una de estas actividades y procesos se incurre en gastos de mano de obra, materia prima, suministros, depreciación, entre otros. (Rodríguez, 1990):

2.- Costos de la puesta en Marcha: entre las actividades que se toman en cuenta para el cálculo de los costos de puesta en marcha de la parcela demostrativa son los referentes a los gastos o erogaciones que el productor incurre en la adquisición de la semilla y el material vegetativo a ser utilizado. La parcela demostrativa ocasionó un gasto de Bs.210.000,00, asimismo en la parcela tradicional se realizan otros desembolsos como la adquisición de los fertilizantes, el control fitosanitario (insecticidas, fungicidas) y para el control de malezas los herbicidas los mismos son de costos elevados para la producción (Ver tabla 10).

- **Siembra:** gastos incurridos por siembra, resiembra, material vegetativo, fertilización, abonado.
- **Labores de Cultivo:** control de malezas (herbicidas), control fitosanitario (insecticidas, fungicidas),

3. Costos de mantenimiento: Son las labores culturales como la limpieza y el aporque así como el riego utilizado, esta actividad ocasiono un gasto de Bs.120.000,00, para un total de Bs.442.747,52, se puede decir que en el proceso productivo se debe tomar en cuenta un 10 % de los imprevistos (Bs. 44.274,73) y un monto total de Bs.487.022,25.

- **Riego:** gastos de riego.
- **Labores de cultivo:** limpia y aporque, , entresaque, doblado, eliminación de residuos de cultivos.
- **Recolección:** gastos por cosecha y carga, es de destacar que la presente actividad no se tomo en consideración debido a que los cultivos no estaban a tiempo para la recolección.

Uno de los factores que inciden en los elevados costos de producción en que incurren las parcelas tradicionales en los páramos andinos es lo referente a la utilización de insumos como fertilizantes químicos y orgánicos, el control fitosanitarios (insecticidas y fungicidas) y los herbicidas para el control de malezas. Se han utilizado productos que son fuertemente agresivos al ambiente y de un gran impacto para la salud de las comunidades y en particular de los productores. También el uso permanente de estos productos repercute en forma significativa en los costos de producción en la mayoría de las hortalizas.

Así mismo los insumos que se utilizan en la puesta en marcha de la parcela demostrativa no requiere labores de aplicación de fertilizantes foliares y controles fitosanitarios, lo que disminuyen los costos en comparación con la parcela tradicional, ya que en ésta, el productor utiliza agroquímicos para aumentar su productividad en detrimento del medio ambiente.

Los costos de producción del policultivo implementado en la parcela demostrativa, se pueden comparar con los costos de producción en que incurren los cultivos en la parcela tradicional (ver tabla 9)

Los cálculos de costos de instalación y puesta en marcha de la parcela demostrativa referida en 234m^2 . (Ver tabla 8). Para estos cálculos se utilizaron los siguientes parámetros:

A continuación se realiza una proyección del modelo de policultivos a una hectárea (ver Tabla 9), para el cual fue necesario utilizar en base a la intensidad de explotación, en otras palabras a la cantidad de semillas utilizadas por cada faja.

- **Cantidad de semillas por faja (24 m^2)**

Cantidad de semillas o plantas

24 m^2

- **Proyección a 1200 m^2 .**

Cantidad de semillas o plantas

120 m^2

Para realizar este cálculo se aplicó una regla de tres simple entre el número de plantas existentes en 24 m^2 , de cada faja llevada al número de plantas por cada 1200 m^2 de la parcela proyectada. Ejemplo:

Si en 24 m^2 (faja)	-----→	se requieren 84 plantas
En 120m^2	-----→	Cuántas plantas se necesitará?.

Así como fue necesario tomar en cuenta el análisis de los costos de producción referenciales por cada rubro cultivados que lleva (UETMAT, 2004.) y los mismos están reflejados en los anexos del 6 al 10.

TABLA N° 8. COSTO DE PRODUCCIÓN DE LA PARCELA DEMOSTRATIVA
Calculado con base de 10 fajas (20m x 1.20 m)
234 m2 de superficie

LABORES	UNIDAD	CANT.	PRECIO (Bs.)	COSTO PARCIAL (Bs.)	COSTO TOTAL (Bs.)
PREPARACION DE TIERRAS					210.000,00
Arado	Día(Buey)	1,00	35.000,00	35.000,00	
Análisis de suelo	Muestra	1,00	35.000,00	35.000,00	
Construcción y Nivelación de Fajas	Jornal	10,00	10.000,00	100.000,00	
Limpieza de la parcela demostrativa	Jornal	4,00	10.000,00	40.000,00	
SIEMBRA					112.747,50
<u>Material Vegetativo</u>					
Estaca de Ajenjos	Unidad	84,00	50,00	4.200,00	
Estolones de Pasto Azul Orchoro	Unidad	100,00	100,00	10.000,00	
Hijuelos de Cebolla	Unidad	100,00	200,00	20.000,00	
Cepas de Pasto Azul Orchoro	Unidad	100,00	100,00	10.000,00	
<u>Semillas</u>					
Pasto Azul Orchoro	Gr.	0,02	6.000,00	120,00	
Papa Peruana	Semillas	100,00	200,00	20.000,00	
Habas	Kg	300,00	200,00	6.000,00	
Papa Idia Frit	Semillas	100,00	200,00	20.000,00	
Papa Pre-básica	Semillas	100,00	200,00	20.000,00	
Rabano	Gr.	0,25	9.750,00	2.427,50	
LABORES CULTURALES					120.000,00
Limpia y Aporque	Jornal	10,00	10.000,00	100.000,00	
Riego	Jornal	2,00	10.000,00	20.000,00	
SUB - TOTAL					442.747,50
IMPREVISTOS (10%)					44.274,75
TOTAL					487.022,25

TABLA N° 9 COSTO DE PRODUCCIÓN DE POLICULTIVO PROYECTADO
CALCULADO EN BASE DE 10 FAJAS (100m x1.20 m)
****1.200 m2 de superficie****

LABORES	UNIDAD	CANT.	PRECIO (Bs.)	COSTO PARCIAL (Bs.)	COSTO TOTAL (Bs.)
PREPARACION DE TIERRAS					635.000,00
Arado	Día(Buey)	3,00	35.000,00	105.000,00	
Análisis de Suelo	Muestra	1,00	35.000,00	35.000,00	
Construcción y Nivelación de Fajas	Jornal	30	10000	300000	
Limpieza de la parcela proyectada	Jornal	30,00	10.000,00	300.000,00	
SIEMBRA					569.187,50
<u>Material Vegetativo</u>					
Estacas de Ajenjos	Unidad	420,00	50,00	21.000,00	
Estolones de Pasto Azul Orchoro	Unidad	500,00	100,00	50.000,00	
Hijuelos de Cebolla	Unidad	500,00	200,00	100.000,00	
Cepas de Pasto Azul Orchoro	Unidad	500,00	100,00	50.000,00	
<u>Semillas</u>					
Pasto Azul Orchoro	Kg.	1.00	6.000,00	6.000,00	
Papa Variedad Peruana	Semillas	500,00	200,00	100.000,00	
Habas	Unidad	1.500,00	20,00	30.000,00	
Papa Variedad Idia Frit	Semillas	500,00	200,00	100.000,00	
Papa Variedad Monserrat	Semillas	500,00	200,00	100.000,00	
Rábano	Kg.	1,25	9.750,00	12.187,50	
INSUMOS					
FERTILIZANTE					
NO APLICA					
CONTROL FITOSANITARIO					
INSECTICIDAS					
NO APLICA					
FUNGICIDAS					
NO APLICA					
LABORES CULTURALES					330.000,00
Limpia	Jornal	18,00	10.000,00	180.000,00	
Riego	Jornal	15,00	10.000,00	150.000,00	
COSECHA					
				SUB - TOTAL	1.534.187,50
				IMPREVISTOS (10%)	153.418,75
				TOTAL	1.687.606,25

TABLA 10 COSTO DE PRODUCCIÓN PARCELA TRADICIONAL PROYECTADA
CALCULADO EN BASE DE 10 FAJAS (100m x1.20 m)
****1.200 m2 de superficie****

LABORES	UNIDAD	CANT.	PRECIO (Bs)	COSTO PARCIAL (Bs)	COSTO TOTAL (Bs)
PREPARACION DE TIERRAS					635.000,00
Arado	Día(Buey)	3,00	35.000,00	105.000,00	
Análisis de Suelo	Muestra	1,00	35.000,00	35.000,00	
Construcción y Nivelación de Fajas	Jornal	30	10000	300000	
Limpieza de la parcela proyectada	Jornal	30,00	10.000,00	300.000,00	
SIEMBRA					569.187,50
Material Vegetativo					0,00
Estacas de Ajenjos	Unidad	420,00	50,00	21.000,00	
Estolones de Pasto Azul Orchoro	Unidad	500,00	100,00	50.000,00	
Hijuelos de Cebolla	Unidad	500,00	200,00	100.000,00	
Cepas de Pasto Azul Orchoro	Unidad	500,00	100,00	50.000,00	
Semillas					0,00
Pasto Azul Orchoro	Kg.	1.00	6.000,00	6.000,00	
Papa Variedad Peruana	Semillas	500,00	200,00	100.000,00	
Habas	Unidad	1.500,00	20,00	30.000,00	
Papa Variedad Idia Frit	Semillas	500,00	200,00	100.000,00	
Papa Variedad Monserrat	Semillas	500,00	200,00	100.000,00	
Rábano	Kg.	1,25	9.750,00	12.187,50	
INSUMOS					1.380.100,00
FERTILIZANTE					
Abono Orgánico: Chivo	TM	8,00	83.325,00	666.600,00	
Aplicación Abono Orgánico	Jornal	4,00	10.000,00	40.000,00	
Abono Químico.				0,00	
14-14-14/11 cp+ Flete	Saco	8,00	36.000,00	288.000,00	
Aplicación Abono Químico	Jornal	4,00	10.000,00	40.000,00	
Abono Foliar.				0,00	
Nitrofosca Foliar	Lts	3,00	4.500,00	13.500,00	
Aplicación Abono Foliar	Jornal	2,00	10.000,00	20.000,00	
CONTROL FITOSANITARIO					
INSECTICIDAS					0,00
Decis	Lt	1,00	56.000,00	56.000,00	
Lannate L	Lt	3,00	17.500,00	52.500,00	
Pyrinex	Lt	1,00	17.000,00	17.000,00	
Aplicación de Insecticidas	Jornal	6,00	10.000,00	60.000,00	
FUNGICIDAS					
Dithane M-45	Kg.	3,00	9.500,00	28.500,00	
Curazin	Kg.	2,00	29.000,00	58.000,00	
Aplicación de Fungicidas	Jornal	4,00	10.000,00	40.000,00	
LABORES CULTURALES					330.000,00
Limpia	Jornal	18,00	10.000,00	180.000,00	
Riego	Jornal	15,00	10.000,00	150.000,00	
COSECHA					
SUB - TOTAL					2.914.287,50
IMPREVISTOS (10%)					291.428,75
TOTAL					3.205.716,25

En la Tabla 11, grafico 6, se expresa la relación de costos existentes entre el policultivo utilizado a 234 m², la proyección a 1.200 m² y los costos de producción de la parcela tradicional proyectada a una 1200 m².

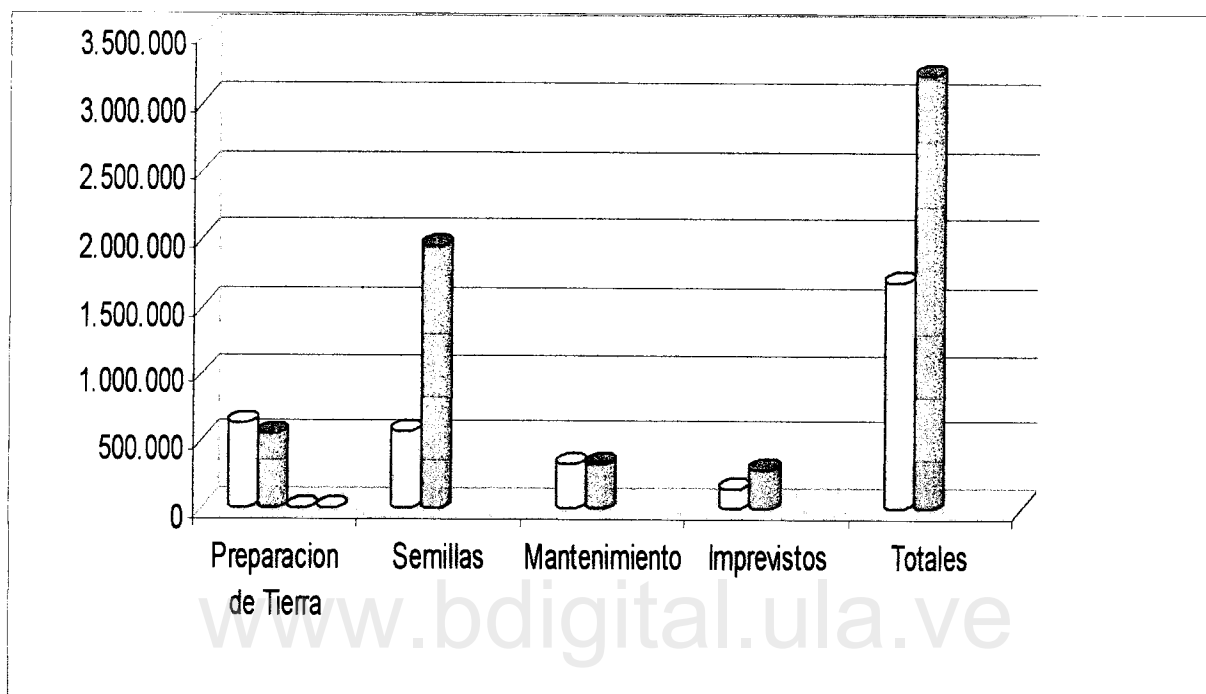
Tabla 11 Relación de Costos entre la parcela demostrativa y la proyectada a 1.200 m²

Sistema de producción	Costo de producción (preparación de tierras)	Costos de puesta en marcha (Semillas y material vegetativo)	Costos de mantenimiento Bs.	Costos Imprevistos del (10 %) Bs.	Costos Totales Bs.
Parcela demostrativa (234 m ²)	210.000,00	112.745,50	120.000,00	44.274,73	487.022,25
Parcela demostrativa proyectada a (1.200 m ²)	635.000,00	569.187,50	330.000,00	153.418,75	1.687.606,25
Parcela tradicional proyectada a (1.200 m ²)	635.000,00	1.949.287,50	330.000,00	291.428,75	3.205.716,25

Uno de los elementos que se pudieron apreciar con la presente investigación, es que los productores entrevistados no revisten importancia a los sistemas contables para lograr definir la unidad económica de producción sea o no mas eficiente, y basan sus resultados directamente a razón del calculo efectivo o sea relación beneficio-costos, sin llevar a cabo una verdadera contabilidad agropecuaria que es a la final la llevada a cabo y va hacer en definitiva la necesaria para la planificación de las acciones a seguir, es decir en el proceso de toma de decisiones y considerar al igual que el entorno económico-contable, los otros entornos como lo son el ambiental,

social, demográfico entre otros, a continuación se presenta gráficamente la relación de costos de producción del policultivo.

Grafico 6 Relación de Costos de Producción



En el grafico 6, se puede apreciar lo económico que resulta implementar un policultivo ya que el mismo no necesita utilizar fertilizantes, insecticidas y fungicidas, como así lo demuestra la proyección de la parcela tradicional, el mismo se evidencia como el productor incrementa su costo de producción, el resto de las labores si son similares los costos de producción, ya que son las mismas prácticas que el productor utiliza y por ende los mismos costos.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

1. El policultivo diseñado contribuye a la preservación del patrimonio biológico de los andes venezolanos, estimulando la conservación de semillas autóctonas, adaptadas al ambiente de páramo, permitiendo evitar efectos adversos de adaptación, aparición de plagas e incremento en los costos de producción, facilita el control de malezas, una vez que la parcela tradicional fomenta el uso de semillas híbridas nacionales e importadas.
2. El sistema de producción alternativo experimentado en pequeñas superficies permite al productor la aplicación de técnicas tradicionales de siembra demostrándose que son menos contaminantes, presenta una mayor diversidad biológica, los costos de producción son menores que los sistemas de producción a escalas mayores.
3. El policultivo propuesto garantiza la seguridad alimentaria de una localidad o región, una vez que la diversidad de cultivos provee de múltiples cosechas, mediante la utilización de un sistema continuo de producción permitiendo a las diferentes especies aportar cantidades significativas de nutrientes al suelo, tal es el caso de las habas y los pastos.
- 4.- La metodología aplicada permitió el intercambio de saberes respetando el conocimiento local de los productores asentados en la subcuenca alto motatán evidenciándose que la investigación acción contrapone de alguna manera el conocimiento técnico – científico del conocimiento empírico.

5. Se encontró que un alto porcentaje de los entrevistados aunque carecen de conocimientos en cuanto a la implementación de técnicas agroecológicas para contribuir a la disminución del uso de agroquímicos y por ende contribuir a minimizar la acción degradante de los recursos, están en la disposición de asumir.

6. Asimismo se pudo evidenciar que los productores no revisten importancia a los sistemas contables para lograr definir la unidad económica de producción sea o no más eficiente, basando su relación beneficio – costo, sin tomar en cuenta el entorno ambiental, social, demográfico entre otros.

En la presente investigación se evidenció que la relación costo- beneficio es más rentable que la parcela tradicional por lo tanto se concluye que el sistema productivo seleccionado es ecológicamente viable y económicamente rentable, por lo que establece el principio de ecoeficiencia de producción logrando una eficiencia económica a través de una eficiencia ecológica.

5.2. RECOMENDACIONES

1. Establecer mecanismos de participación comunitaria a través de los cuales los productores asentados en la Cuenca Alta del Río Motatán regulen la utilización de los suelos de acuerdo a su vocación de uso, limitando la expansión de la frontera agrícola en forma desordenada en aquellas áreas potencialmente aptas para las actividades productivas, imposibilitando de esta manera el deterioro agroecológico ambiental de la Cuenca Alta del Río Motatán.

2. Incentivar a los productores y organismos involucrados a las practicas culturales (rotaciones y asociaciones de cultivos) como aporte a la fertilidad de los suelos en estas zonas, en especial las especies que son fijadoras del N₂ atmosférico (Habas y otras leguminosas). Aunque exista una alta diversidad de especies adaptadas a la zona de páramo solo una pequeña parte de la fertilidad de los suelos se obtiene a través de

la incorporación de los residuos de las malezas cortadas y dejadas “in situ”, es por ello recomendable a todos los productores y organismos las prácticas culturales

3. Mantener áreas de estudio permanentes de planificación agroecológica y ambiental evitando así la penetración antrópica que conlleva a la destrucción de las áreas boscosas específicamente el frailejón, actividad esta que en su mayoría se hace sin ningún criterio racional lo que amerita de un plan de ordenamiento que evite la creciente expansión de la frontera agrícola hacia aquellas áreas potencialmente aptas para las actividades productivas, disminuyendo de esta manera el deterioro agroecológico y ambiental y permitir el mantenimiento de la biodiversidad como condición intrínseca para la sostenibilidad de los ecosistemas.

4. Proponer la aplicación de un plan agroecológico de la Cuenca del Río Motatán, toda vez que existen las condiciones favorables para diversificar los agroecosistemas productivos y de esta forma revalorizar el conocimiento popular agrícola de los productores asentados en la Cuenca Alta del Río Motatán, acompañado de un proceso formativo acerca de los principios generales y sus diversas estrategias y prácticas agroecológicas.

5. Es necesario aplicar sistemas y procedimientos que coadyuven a seguir el método de la aplicación de los policultivo en sustitución de la parcela tradicional pues, el costo-beneficio se refleja en la actividad social para las comunidades que son las bases de una economía ambiental sustentable. Toda actividad social debe llevarnos hacia el desarrollo sustentable de las comunidades.

CAPITULO VI

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTIERI M.A. (1997). Agroecología. Bases Científicas para la Agricultura Sustentable. Novelas Comunidad, Santiago de Chile.
- ALTIERI M.A. (2000). La Agroecología y el desarrollo rural sostenible en América latina. División de Control Biológico. Universidad de California, Berkeley Andrés Yurjevic. Centro de Educación y Tecnología, Santiago de Chile.
- BENACCHEO, S. (1982). Algunas exigencias agroecológicas en 58 especies de cultivo con potencial de producción en el trópico americano. FONAIAP-MAC- Maracay- Venezuela.
- BENITEZ (2005). PROCOGESTA. Proyecto Comunitario de Gerencia Ambiental para el Desarrollo Sustentable de la Cuenca del Motatán. "Motatán, El río que nos une". Timotes – Mérida – Venezuela.
- BROWN. L.R. (2003). Eco – Economía. La construcción de una economía para el planeta. Fundación POLAR. Caracas – Venezuela. 394 p.
- BRICEÑO G. M.A. (2003). Seminario de Planificación Simpoiética. Universidad de Los Andes. Núcleo Universitario "Rafael Rangel". Maestría en Desarrollo Regional. Instituto de Filosofía, UCV. Coordinador TECH/SUDIL.
- CLAVIJO, S. (1993). Fundamentos de Manejo de plagas. Caracas. Universidad Central de Venezuela.
- CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO Y EL MEDIO AMBIENTE (1992).
- CONTRERAS M. H., y CORDERO V. A. (1994). Ambiente, Desarrollo Sustentable y calidad de vida. Caracas –Venezuela. 269 p.

- CONTRERAS M. H., y CORDERO V. A. (1999). ABYA YALA. La patria Grande. Una propuesta ambiental para América Latina. Caracas - Venezuela. 427 p.
- CONSTITUCION DE LA REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA (1999).
- CHESNEY, L. (1993). Lecciones sobre el Desarrollo Sustentable. Ediciones Fundambiente, Fundación de Educación Ambiental. Caracas Venezuela.
- LEON V. Y. (1991). "Estudio de la vegetación vascular de tres bosques de *Polylepis sericea*". Ubicados en la Sierra Nevada de Mérida. ULA Facultad de Ciencias Dpto. De Biología. Mérida Venezuela.
- LUDWING S. (1984). Plantas Comunes de Venezuela. Universidad Central de Venezuela. Ediciones de la Biblioteca – Caracas – Venezuela 3ra Edición. Fondo Nacional de Investigación Agropecuaria. Estación Experimental Trujillo. (1989). Practica. "Curso sobre producción de papa". Trujillo Venezuela.
- GARCIA M. G. (2002). Tecnología Agrícola Campesina. Ediciones de la Universidad Ezequiel Zamora. Colección Ciencia y Tecnología. Fondo Editorial UNELLEZ. Barinas – Venezuela. 257 p.
- GUTIERREZ A. L. Y (2002). La competitividad de la producción de papa *Solanum tuberosum*. En el Municipio Pueblo Llano Estado Mérida. Agroalimentaria N° 15 Julio- Diciembre.
- GRAETZ. H.A. (1985). "Suelos y Fertilización". Manuales para educación agropecuaria. N° 34. Editorial Trillas. México.
- HURTADO de B., J. (2000). Metodología de la Investigación Holística. Editorial Sypal. 3ra edición. Caracas – Venezuela. 638 p.
- INSTITUTO PARA LA PRODUCCION E INVESTIGACION DE LA AGRICULTURA TROPICAL (IPIAT). (1997). Manual de Técnicas Agroecológicas. Barinas – Venezuela.
- JAIMES, E. (2005), Deterioro agroecológico y ambiental de las Cuencas Hidrográficas del Estado Trujillo. Ponencia presentada en el Congreso

- Mundial de la Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal (IUFRO). Brisbane Australia.
- JAIMES, MENDOZA y PINEDA. (2003). Definición de modelos de sustentabilidad agro ecológicos y ambiental en Cuencas productoras de agua en Venezuela. Caso de estudio; Cuencas del Estado Trujillo. NURR – ULA.
- JIMENEZ D. R y LAMO de E. J. (1998). Agricultura Sostenible. Coedición Agrofuturo Life. Ediciones Mundi –Prensa. Madrid España. 616 p.
- MAS H. M.J. (2005). Desarrollo Endógeno. Cooperación y Competencia. Editorial Panapo de Venezuela C.A. Caracas Venezuela. 302 p.
- MENDOZA M. JG. (2000). Evaluación Física de Tierras Con Fines de Adaptabilidad de Especies Agroforestales en Áreas Pilotos Localizadas en Tres Pisos Altitudinales de la Cuenca del Río Motatán. Tesis de Maestría. Universidad de Los Andes. Núcleo Universitario Rafael Rangel. Trujillo – Venezuela.
- MENDOZA M. JG. (2005). Evaluación del Deterioro Agroecológico y Ambiental en la Cuenca del Río Motatán. Tesis de Maestría no publicada. Universidad de Los Andes. Núcleo Universitario Rafael Rangel. Trujillo – Venezuela.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y TIERRAS (2004), UEMAT – Mérida. Plan de Producción y Disponibilidad Sub – sector Agrícola Vegetal. Costos de producción
- NÚÑEZ. M.A. (1994). Fruticultura Ecológica en La Agricultura Tropical Sustentable: Guía de plantas para Asociaciones de Cultivos. Ediciones Septiembre IPIAT. Mérida – Venezuela.
- NÚÑEZ. M.A (2002). “Propuesta de Desarrollo Rural Sustentable”. Co-edición Parlamento Latinoamericano, Consejo legislativo Regional del Estado Barinas - Venezuela. 152 p.
- RIOS K. C. I. (2004). Guía para la Instalación y Manejo de los Policultivos de la Huerta Familiar. UPAR. Convenio Andrés Bello. Bogotá – Colombia.

- RIVIERA. R. (1996). Desarrollo Rural Sostenible. Manual para la elaboración de Proyectos. Fundación para la Capacitación e investigación aplicada a la reforma agraria- CIARA. Edit. Nueva Sociedad. Caracas Venezuela.
- RODRIGUEZ P. L. (1990). Contabilidad Agropecuaria. Universidad de Los Andes. Núcleo Universitario “Rafael Rangel”. Departamento de Ciencias Económicas y Administrativas. Trujillo – Estado Trujillo.
- RODRIGUEZ M. (1995). Estrategia de usos múltiples de una unidad productiva familiar. Altamira de Cáceres. IPIAT. Mérida – Venezuela.
- SALCEDO M. J.T. (1995). Hacia una agricultura sustentable. ULA – NURR. Departamento de Ciencias Agrarias. Trujillo – Venezuela.
- SANDIA L.A. Cabeza M.A, Arandía J. y Bianchi G. (1999). Agricultura salud y ambiente. CIDIAT – Fundación POLAR. 243 p.
- SEVILLA, E. (2000). Agroecología y Desarrollo Sustentable: una propuesta para Latinoamérica. www.jornadadeagroecologia.com.br/texto.
- SEYMOUR. J. (1980). El horticultor autosuficiente. Guía práctica ilustrada para la vida en el campo 2. Editorial Blume. Milanesano.
- Tech/SUDIL. (2002). Proyecto de Investigación/ Acción y generación de tecnologías Viable para el Desarrollo Integrado de las Comunidades. Parroquia Chachopo y La Venta Municipio Miranda del Estado Mérida. Venezuela.
- Tech/SUDIL, (2002). Proyecto para la Formulación y Puesta en marcha del Plan Integral Para Las Parroquias Chachopo y La Venta. Primer Informe. Compilación y Análisis de la Información Documento oficial, Científica y Técnica. Mérida Venezuela.
- PEFAUR J.E. (2000). Ecología Latinoamericana Actas del III Congreso Latinoamericano de Ecología. Universidad de Los Andes Consejo de Publicaciones. Consejo de Desarrollo Científico Humanístico y Tecnológico. 1ra Edición Mérida Venezuela. 492 p.
- PEÑA P, S S. (2000). Cuenca del Río Motatán, y la contaminación de su medio ambiente. Editorial Universo gráfico. Valera Estado Trujillo.

- QUINTERO de C., M y Molina de P. (2006). Los costos ambientales en la actividad agrícola en Revista Actividad Contable FACES. Año 9 N° 12, Enero-Junio. Mérida Venezuela. (pp. 109-117)
- ULA., Mérida, Noviembre (2003). “Construcción de una Red Estratégica para la intervención en la parroquias de Chachopo y La Venta, Municipio Miranda del Estado Mérida”, realizado por los estudiantes de post-grado de la especialización en Desarrollo Rural Integrado – FAA –. Mérida – Venezuela.
- ULA-NURR-Trujillo. (2003). Maestría en Desarrollo Regional. Generación de tecnologías Viables para el Desarrollo Integrado de las comunidades de la Cuenca Alta del Río Motatán. “Especificación de Procesos. Trujillo – Venezuela.
- ULA-NURR-Trujillo (2003). Formulación Integrada de proyectos para la Sustentabilidad, en las parroquias Chachopo y La Venta del Municipio Miranda del Estado Mérida, vistas como un sistema autopoietico. Trujillo – Venezuela.
- UNIVERSIDAD PEDAGOGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR (2003). Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales. Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas – Venezuela.
- YANEZ M. R. (2002) Ecología Industrial. “Redes Productivas Ecoeficientes”. Reporte N° 6.
- ZULETA I. Guido. (1998). _Evaluación de proyectos y desarrollo sustentable. CENDES-CIENES. Chile. E-mail cienes@reuna.cl.

ANEXOS

www.bdigital.ula.ve

Anexo 1. Modelo de la Matriz Causa – Efecto para evaluar el grado de deterioro agroecológico y ambiental en las áreas de los Comités de Riego localizados en la subcuenca Alto Motatán, municipio Miranda del estado Mérida, Mendoza (2005)

Causas	Efectos							Subtotales	
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7		
	Valoración de la relación Causa – Efecto								
C1	I ₁₁	I ₁₂	I ₁₃	I ₁₄	I ₁₅	I ₁₆	I ₁₇		
C2	I ₂₁	I ₂₂	I ₂₃	I ₂₄	I ₂₅	I ₂₆	I ₂₇		
C3	I ₃₁	I ₃₂	I ₃₃	I ₃₄	I ₃₅	I ₃₆	I ₃₇		
C4	I ₄₁	I ₄₂	I ₄₃	I ₄₄	I ₄₅	I ₄₆	I ₄₇		
C5	I ₅₁	I ₅₂	I ₅₃	I ₅₄	I ₅₅	I ₅₆	I ₅₇		
C6	I ₆₁	I ₆₂	I ₆₃	I ₆₄	I ₆₅	I ₆₆	I ₆₇		
C7	I ₇₁	I ₇₂	I ₇₃	I ₇₄	I ₇₅	I ₇₆	I ₇₇		
C8	I ₈₁	I ₈₂	I ₈₃	I ₈₄	I ₈₅	I ₈₆	I ₈₇		
C9	I ₉₁	I ₉₂	I ₉₃	I ₉₄	I ₉₅	I ₉₆	I ₉₇		
Subtotales	Σ								
	%								
Definición de los Efectos:									
E1	Avance de la frontera agrícola en forma desordenada.							1	No aplica
E2	Torrencialidad en ríos y quebradas.							2 ó 3	Mínima o leve
E3	Conflictos de uso por inadecuado manejo de los cultivos y de los recursos naturales.							4 ó 5	Moderada
E4	Productividad y eficiencia de los Sistemas de Producción Agrícola (SPA).							6 ó 7	Fuerte
E5	Migración de la población con poco retorno a su sitio de origen.							8 ó 9	Severa
E6	Desvalorización de los paisajes.								
E7	Calidad de vida en el medio rural								
Sitio o comunidad evaluada:									
Parroquia: ; Municipio: ; Estado:									
Microcuenca:									
Equipo técnico de trabajo:									
Nº de participantes por la comunidad:									

lij = representa la incidencia que tiene cada Causa sobre cada Efecto.

Σ = Símbolo de sumatoria que subtotaliza cada una de las Causas y Efectos valorados

Definición de los Efectos:

- E1 Avance de la frontera agrícola en forma desordenada.
- E2 Torrencialidad en ríos y quebradas.
- E3 Conflictos de uso por inadecuado manejo de los cultivos y de los recursos naturales.
- E4 Productividad y eficiencia de los Sistemas de Producción Agrícola (SPA).
- E5 Migración de la población con poco retorno a su sitio de origen.
- E6 Desvalorización de los paisajes.
- E7 Calidad de vida en el medio rural

Donde:

lij = representa la incidencia que tiene cada Causa sobre cada Efecto.

Σ = Símbolo de sumatoria que subtotaliza cada una de las Causas y Efectos valorados

% = Es el valor porcentual que cuantifica en forma relativa la incidencia de las Causas y Efectos valorados

Escala de valoración de las categorías:

- 1 No aplica
- 2 ó 3 Mínima o leve
- 4 ó 5 Moderada
- 6 ó 7 Fuerte
- 8 ó 9 Severa

Sitio o comunidad evaluada:

Parroquia: ; Municipio:

Microcuenca:

Equipo técnico de trabajo:

Nº de participantes por la comunidad:

Anexo 2: Lista de Indicadores para identificar y analizar las Causas asociadas con el Deterioro Agroecológico y Ambiental en la subcuenca Alto Motatán.

Nº	Causas	Indicadores
C1	Asistencia técnica en agricultura y ambiente	- Estaciones experimentales y parcelas demostrativas - Oficinas técnicas y asesoras para los productores y comunidad - Proyectos de investigación por parte de entes públicos y privados - Planes o programas de inversión para el desarrollo integral - Centros de acopio y almacenamiento de cosechas - Centros de procesamiento y manejo postcosecha - Centros de comercialización y mercadeo de cosechas
C2	Plan de ordenamiento territorial del municipio	- Jerarquización de problemas y prioridades espaciales - Zonificación de predios urbanos, periurbanos y rurales - Inventario de los recursos naturales - Capacidad de carga humana - Sensibilidad y resiliencia del entorno ambiental y de sus componentes - Oficina municipal de catastro
C3	Gerencia técnica y Cogestión en asuntos agroecológicos y ambientales	- Desempeño de los directores de organismos gubernamentales - Evaluación de actividades productivas conservacionistas - Participación de la comunidad en la toma de decisiones
C4	Asistencia jurídico-legal en materia agraria y ambiental	- Frecuencia y cambios en la intensidad de uso de la tierra - Desempeño de los funcionarios que fiscalizan la tenencia y usos de la tierra en el ámbito municipal - Aplicación de sanciones a delitos agrarios y ambientales - Observancia de leyes, reglamentos y ordenanzas
C5	Capacitación agrícola y ambiental	- Cursos de capacitación, ampliación o actualización - Talleres vivenciales o días de campo - Desempeño de las instituciones que tienen a cargo la capacitación - Preparación del personal para llevar a cabo la capacitación - Actualización y pertinencia de los contenidos temáticos
C6	Presupuesto para atender la problemática agroecológica y ambiental	- Monto asignado a proyectos de inversión con impacto social y ambiental - Planes de inversión en proyectos productivos a corto y mediano plazo - Relación costo - beneficio social de los proyectos - Oportunidad de créditos bancarios con bajos intereses - Tiempo de retorno de la inversión en proyectos productivos
C7	Eventos climáticos inesperados y extremos	- Lluvias intensas y prolongadas, acompañadas de procesos catastróficos - Período de retorno de lluvias extremas - Velocidad y dirección del viento dominante - Frecuencia de los períodos de sequía prolongados - Caudal de estiaje y su variación en ríos y quebradas
C8	Comunicación social para el desarrollo integral sostenible	- Medios de comunicación social - Campaña Comunicacional Comunitaria - Programas de educación a distancia - Sinergia dentro y entre comunidades - Transferencia tecnológica
C9	Operación y mantenimiento de infraestructura de apoyo a la producción agrícola y de conservación ambiental	- Cronograma para el control de turnos de riego - Equipamiento y mantenimiento de obras hidráulicas (riego y drenaje) - Equipamiento y mantenimiento de obras conservacionistas - Equipamiento y mantenimiento de obras de vialidad - Equipamiento y mantenimiento de obras agroindustriales - Equipamiento y mantenimiento de obras para el saneamiento ambiental

Anexo 3: Lista de Indicadores para identificar y analizar los Efectos asociados con el Deterioro Agroecológico y Ambiental en la subcuenca Alto Motatán.

Nº	Efectos	Indicadores
E1	Avance de la frontera agrícola en forma desordenada	• Vigilancia, control y reporte por parte de los organismos oficiales • Deforestación o tala y quema del bosque primario o secundario • Censo agrícola • Evidentes procesos de erosión del suelo • Delimitación de zonas protegidas • Inequidad o exclusión social
E2	Torrencialidad en ríos y quebradas	• Registros de gastos o caudales de ríos y quebradas • Inundaciones o desbordamientos de ríos y quebradas • Colmatación en drenajes naturales
E3	Conflictos de uso por inadecuado manejo de los cultivos y de los recursos naturales	• Incumplimiento en los turnos de riego • Apropiación indebida de las fuentes de captación de agua • Inequidad o exclusión social • Tenencia y cambios en la intensidad de uso de la tierra • Cultivos en pendientes superiores al 35 % • Contaminación creciente y sostenida de los recursos naturales • Manejo de los desechos contaminantes
E4	Productividad y eficiencia de los Sistemas de Producción Agrícola (SPA)	• Costos de producción • Rendimientos de los SPA • Calidad de la producción agrícola • Beneficios económicos, financieros, ambientales y sociales • Pérdida de las cosechas
E5	Migración de la población con poco retorno a su sitio de origen	• Censo poblacional • Inequidad o exclusión social • Fuentes de empleo • Centros educativos en la comunidad o cerca de ella. • Centros de recreación, diversión y esparcimiento o entretenimiento
E6	Desvalorización de los paisajes	• Flujo de turistas • Manejo de los desechos sólidos • Construcción de infraestructura que desarmoniza con el paisaje • Equipamiento y mantenimiento de la vialidad y otros servicios públicos • Valores estéticos y culturales
E7	Calidad de vida en el medio rural	• Enfermedades infectocontagiosas y malformaciones congénitas en la población • Ingresos financieros para la economía popular • Desempleo y subempleo • Desnutrición • Analfabetismo • Niñez abandonada • Alcohólico • Deserción escolar • Condiciones de la vivienda y de los servicios básicos comunitarios (electricidad, agua potable, transporte y telefonía, entro otros)

Anexo 4
Plan de trabajo

Que?	Como?	Cuanto?	Cuando?	Con que?	Para que?
Preparación del proyecto	Mediante la Revisión Bibliográfica, visitas preliminares		Enero – julio del 2003	Información relacionada, con el desarrollo sustentable, sustentabilidad, policultivos y/o asociaciones de cultivos	Elaboración del marco teórico y metodológico de la investigación
Determinar la actitud de los productores hacia el cambio de patrón cultural de una agricultura tradicional y de autoconsumo hacia una agricultura alternativa	Mediante una entrevista semiestructurada	A una muestra representativa del comité de riego	Entre los meses de febrero y marzo del 2004	Encuesta tipo cuestionario	Para medir el grado de sensibilización de los productores, el cambio actitudinal de implementar una agricultura alternativa con criterios agroecológicos
Implementar el modelo de policultivos	Mediante la conformación de la parcela demostrativa; siembra a curvas de nivel, fajas y al voleo	10 fajas	Entre los meses de septiembre y diciembre del 2004	Con especies adaptadas al ecosistema local	Para conservar y preservar áreas degradadas y en conflicto de uso
Determinar la inversión del modelo de policultivos	Mediante el análisis de costos	Costo de la instalación de la parcela demostrativa 365.246,65 Bs.	Abril 2004 – Mayo 2005	Con material vegetativo, semillas locas, y certificadas	Para determinar la inversión del modelo propuesto y compararlo con el gasto similar de la parcela tradicional
Determinar el número de especies a sembrar	Mediante la selección de la siembra.	Seis especies	Noviembre 2004	Plantas medicinales, plantas forrajeras, plantas	Para promover la biodiversidad del páramo El Musurao
Registrar las variables agronómicas y fitosanitarias presentes en el modelo de policultivos	Mediante un instrumento diseñado para registrar la información de las variables agronómicas y fitosanitarias propuestas	10 evaluaciones	Durante los meses de enero – mayo del 2005	Con registros cuantitativos de evaluación	Para determinar el grado de adaptabilidad de las especies seleccionadas

**ANEXO 5 COSTO DE PRODUCCIÓN PARCELA TRADICIONAL
HABAS**

****RENDIMIENTO: 18. 000 Kg/ha**

LABORES	UNIDAD	CANT.	PRECIO (Bs)	COSTO PARCIAL (Bs)	COSTO TOTAL (Bs)
PREPARACION DE TIERRAS					245.000,00
Análisis de Suelo*	Muestra	1	35.000,00	35.000,00	
Arado	Día (Buey)	3,00	35.000,00	105.000,00	
Rastra	Día (Buey)	2,00	35.000,00	70.000,00	
Surcado	Día (Buey)	1,00	35.000,00	35.000,00	
SIEMBRA					290.250,00
Semilla:	Kg	1,00	250,00	250,00	
Const. Desinf. Siembra y Mantenimiento	jornal	9,00	10.000,00	90.000,00	
Distribución y Siembra	jornal	20,00	10.000,00	200.000,00	
INSUMOS					1.515.750,00
FERTILIZANTES:					
Adquisición Abono Orgánico de Chivo	t.m	10,00	83.325,00	833.250,00	
Aplicación Abono orgánico	jornal	4,00	10.000,00	40.000,00	
Abono Químico 12-12-17/2sp+Flete	saco	6,00	41.000,00	246.000,00	
Nitrofosca	l.	2,00	4.500,00	9.000,00	
Aplicación de Fertilizantes	jornal	5,00	10.000,00	50.000,00	
CONTROL FITOSANITARIO					
INSECTICIDAS					
Lannate	l.	1,00	17.500,00	17.500,00	
Thiodrex	kg	2,00	10.500,00	21.000,00	
Aplicación de Insecticidas	jornal	2,00	10.000,00	20.000,00	
FUNGICIDAS					
Dithane M-45	kg	6,00	9.500,00	57.000,00	
Curazin	kg	4,00	29.000,00	116.000,00	
Aplicación de Fungicidas	jornal	5,00	10.000,00	50.000,00	
CONTROL DE MALEZA					
HERBICIDAS					
Linurex 50 SC	l.	1,00	36.000,00	36.000,00	
Aplicación de Herbicida	Jornal	2,00	10.000,00	20.000,00	
LABORES CULTURALES					250.000,00
Limpia y Aporque	jornal	15,00	10.000,00	150.000,00	
Riego	jornal	10,00	10.000,00	100.000,00	
COSECHA					169.500,00
Recolección, Remoción, Clasificación y embalaje	jornal	15,00	10.000,00	150.000,00	
Materiales					
Adquisición de Cabuya	kg	3,00	6.500,00	19.500,00	
SUB - TOTAL					2.470.500,00
IMPREVISTOS (10%)					247.050,00
TOTAL					2.717.550,00

COSTOS DE PRODUCCION NOVIEMBRE 2004

LISTADO DE PRECIOS SUMINISTRADOS POR DIFERENTES CASAS AGRICOLAS

**RENDIMIENTO PROMEDIO DEL ESTADO

**ANEXO 6 COSTO DE PRODUCCIÓN PARCELA TRADICIONAL
CEBOLLA LARGA**

****RENDIMIENTO: 40.000 Kg/ha**

LABORES	UNIDAD	CANT.	PRECIO (Bs)	COSTO PARCIAL (Bs)	COSTO TOTAL (Bs)
PREPARACION DE TIERRAS					175.000,00
Análisis de Suelo	Muestra	1,00	35.000,00	35.000,00	
Arado	Día(Buey)	2,00	35.000,00	70.000,00	
Rastra	Día(Buey)	1,00	35.000,00	35.000,00	
Surcado	Día(Buey)	1,00	35.000,00	35.000,00	
SIEMBRA					650.000,00
Semilla:	Kg.	500,00	1.000,00	500.000,00	
Preparación y Desinfección	Jornal	5,00	10.000,00	50.000,00	
Distribución y Siembra	Jornal	10,00	10.000,00	100.000,00	
INSUMOS					2.325.600,00
FERTILIZANTES:					
Abono Orgánico:Chivo	Tm.	8,00	83.325,00	666.600,00	
Aplicación Abono Orgánico	Jornal	4,00	10.000,00	40.000,00	
Abono Químico: 12-12-17/2sp+Flete	saco	12,00	41.000,00	492.000,00	
Nitrato de Calcio /Boro	saco	8,00	35.000,00	280.000,00	
Aplicación Abono Químico	Jornal	6,00	10.000,00	60.000,00	
ABONO FOLIAR					
Nitrofosca Foliar	Lt.	2,00	4.500,00	9.000,00	
Aplicación de Abono Foliar	Jornal	1,00	10.000,00	10.000,00	
CONTROL FITOSANITARIO					
INSECTICIDAS					
Lorsban	Lt.	4,00	25.000,00	100.000,00	
Karate	Lt.	3,00	58.000,00	174.000,00	
Trigar	Sobre	3,00	35.000,00	105.000,00	
Aplicación de Insecticidas	Jornal	6,00	10.000,00	60.000,00	
FUNGICIDAS					
Curazin	Kg.	4,00	29.000,00	116.000,00	
Zineb	Kg.	7,00	8.000,00	56.000,00	
Aplicación de Fungicidas	Jornal	8,00	10.000,00	80.000,00	
CONTROL DE MALEZA					
HERBICIDAS					
Koltar	Lt.	1,00	67.000,00	67.000,00	
Aplicación de Herbicida	Jornal	1,00	10.000,00	10.000,00	
LABORES CULTURALES					450.000,00
Limpia y Aporque	Jornal	20,00	10.000,00	200.000,00	
Riego	Jornal	25,00	10.000,00	250.000,00	
COSECHA					319.500,00
Recolección, Remoción, Clasificación y embalaje	Jornal	30,00	10.000,00	300.000,00	
Materiales					
Adquisición de Rollo de Nylon	Kg	3,00	6.500,00	19.500,00	
SUB - TOTAL					3.920.100,00
IMPREVISTOS (10%)					392.010,00
TOTAL					4.312.110,00

COSTOS DE PRODUCCION NOVIEMBRE 2004

LISTADO DE PRECIOS . SUMINISTRADOS POR DIFERENTES CASAS AGRICOLAS

*ANÁLISIS DE SUELO (I.N.I.A)

**RENDIMIENTO PROMEDIO DEL ESTADO

ANEXO 7 COSTO DE PRODUCCIÓN PARCELA TRADICIONAL

PAPA

****RENDIMIENTO: 45000 Kg/ha.**

LABORES	UNIDAD	CANT.	PRECIO (Bs)	COSTO PARCIAL (Bs)	COSTO TOTAL (Bs)
PREPARACION DE TIERRAS					210.000,00
Arado	Día(Buey)	3,00	35.000,00	105.000,00	
Rastra	Día(Buey)	2,00	35.000,00	70.000,00	
Surcado	Día(Buey)	1,00	35.000,00	35.000,00	
SIEMBRA					100.630,00
Semilla: Variedad granola	Kg	45,00	14,00	630,00	
Establecimiento de Semillero	jornal				
Distribución y siembra	jornal	10,00	10.000,00	100.000,00	
INSUMOS					1.188.670,00
FERTILIZANTES:					
Abono Organico de Chivo	t.m	6,00	83.325,00	499.950,00	
Aplicación Abono Orgánico	jornal	3,00	10.000,00	30.000,00	
Abono Químico 12-12-17/2sp+Flete	saco	6,00	41.000,00	246.000,00	
Aplicación de Abono Químico	jornal	3,00	10.000,00	30.000,00	
CONTROL FITOSANITARIO					
INSECTICIDAS					
Amidor	lt	2,00	14.500,00	29.000,00	
Brigade	lt	2,00	73.360,00	146.720,00	
Aplicación de Insecticidas	jornal	4,00	10.000,00	40.000,00	
FUNGICIDAS					
Dithane M-45	kg	4,00	9.500,00	38.000,00	
Zineb	kg	3,00	8.000,00	24.000,00	
Aplicación de Fungicidas	jornal	6,00	10.000,00	60.000,00	
CONTROL DE MALEZA					
HERBICIDAS					
Basagran 480	lt	1,00	35.000,00	35.000,00	
Aplicación de Herbicida	jornal	1,00	10.000,00	10.000,00	
LABORES CULTURALES					300.000,00
Limpia y Aporque	jornal	20,00	10.000,00	200.000,00	
Riego	jornal	10,00	10.000,00	100.000,00	
COSECHA					200.000,00
Recolección, Remoción, Clasificación y embalaje	jornal	20,00	10.000,00	200.000,00	
Materiales					
Adquisición de Cabuya	kg				
SUB - TOTAL					1.999.300,00
IMPREVISTOS (10%)					199.930,00
TOTAL					2.199.230,00

COSTOS DE PRODUCCION NOVIEMBRE 2004

LISTADO DE PRECIOS . SUMINISTRADOS POR DIFERENTES CASAS AGRICOLAS

**RENDIMIENTO PROMEDIO DEL ESTADO

ANEXO 8 COSTO DE PRODUCCIÓN PARCELA TRADICIONAL

RABANO

****RENDIMIENTO: 60.000 Kg/ha**

LABORES	UNIDAD	CANT.	PRECIO (Bs)	COSTO PARCIAL (Bs)	COSTO TOTAL (Bs)
PREPARACION DE TIERRAS					210.000,00
Arado	Día(Buey)	3,00	35.000,00	105.000,00	
Rastra	Día(Buey)	2,00	35.000,00	70.000,00	
Surcado	Día(Buey)	1,00	35.000,00	35.000,00	
SIEMBRA					100.650,00
Semilla	gr	1,00	650,00	650,00	
Distribución y Siembra	Jornal	10,00	10.000,00	100.000,00	
INSUMOS					1.363.600,00
FERTILIZANTES:					
Abono Organico de Chivo	Tm	8,00	83.325,00	666.600,00	
Aplicación Abono Orgánico	Jornal	4,00	10.000,00	40.000,00	
Abono Químico 12-12-17/2sp+Flete	Saco	5,00	41.000,00	205.000,00	
Nitrato de Calcio	Saco	8,00	35.000,00	280.000,00	
Aplicación de Abono Químico	Jornal	7,00	10.000,00	70.000,00	
CONTROL FITOSANITARIO					
INSECTICIDAS					
Decis 25	Lt	1,00	56.000,00	56.000,00	
Aplicación de Insecticidas	Jornal	1,00	10.000,00	10.000,00	
FUNGICIDAS					
Antracol	Kg	1,00	26.000,00	26.000,00	
Aplicación de Fungicidas	Jornal	1,00	10.000,00	10.000,00	
LABORES CULTURALES					230.000,00
Limpia y Aporque	Jornal	15,00	10.000,00	150.000,00	
Riego	Jornal	8,00	10.000,00	80.000,00	
COSECHA					
Recolección, Remoción, Clasificación y embalaje	Jornal	16,00	10.000,00	160.000,00	
Materiales					
Adquisición de Cabuya	Kg	1,00	6.500,00	6.500,00	
Adquisición de huacales	Unidad	200,00	2.500,00	500.000,00	
SUB - TOTAL					1.904.250,00
IMPREVISTOS (10%)					190.425,00
TOTAL					2.094.675,00

COSTOS DE PRODUCCION NOVIEMBRE 2004

LISTADO DE PRECIOS . SUMINISTRADOS POR DIFERENTES CASAS AGRICOLAS

**RENDIMIENTO PROMEDIO DEL ESTADO

**ANEXO 9 COSTO DE PRODUCCIÓN PARCELA TRADICIONAL
AJENJO**

****RENDIMIENTO: 12.000 Kg/ha**

LABORES	UNIDAD	CANT.	PRECIO (Bs)	COSTO PARCIAL (Bs)	COSTO TOTAL (Bs)
PREPARACION DE TIERRAS					140.000,00
Arado	Día(Buey)	1,00	35.000,00	35.000,00	
Rastra	Día(Buey)	2,00	35.000,00	70.000,00	
Surcado	Día(Buey)	1,00	35.000,00	35.000,00	
SIEMBRA					85.000,00
Estaca de Ajenjos	unidad	100,00	50,00	5.000,00	
Distribución y Siembra	jornal	8,00	10.000,00	80.000,00	
INSUMOS					1.100.950,00
FERTILIZANTES:					
Abono Organico de Chivo	t.m	6,00	83.325,00	499.950,00	
Aplicación Abono Orgánico	jornal	4,00	10.000,00	40.000,00	
Abono Químico 12-12-17/2sp+Flete	saco	6,00	41.000,00	246.000,00	
Aplicación de Abono Químico	jornal	2,00	10.000,00	20.000,00	
Abono Foliar : Humus Orgánico	lt	1,00	6.000,00	6.000,00	
Foliveex AM-N	lt	1,00	12.500,00	12.500,00	
Aplicación de Abono Foliar	jornal	2,00	10.000,00	20.000,00	
CONTROL FITOSANITARIO					
INSECTICIDAS					
Decis	lt	1,00	55.000,00	55.000,00	
Amidor 60	lt	1,00	14.500,00	14.500,00	
Aplicación de Insecticidas	jornal	4,00	10.000,00	40.000,00	
FUNGICIDAS					
Dithane M-45	kg	4,00	9.500,00	38.000,00	
Zineb	kg	3,00	8.000,00	24.000,00	
Aplicación de Fungicidas	jornal	4,00	10.000,00	40.000,00	
CONTROL DE MALEZA					
HERBICIDAS					
Basagran 480	lt	1,00	35.000,00	35.000,00	
Aplicación de Herbicida	jornal	1,00	10.000,00	10.000,00	
LABORES CULTURALES					260.000,00
Limpia y Aporque	jornal	10,00	10.000,00	100.000,00	
Riego	jornal	16,00	10.000,00	160.000,00	
COSECHA					226.000,00
Recolección, Remoción, Clasificación y embalaje	jornal	20,00	10.000,00	200.000,00	
Materiales					
Adquisición de Cabuya	kg	4,00	6.500,00	26.000,00	
SUB - TOTAL					1.811.950,00
IMPREVISTOS (10%)					181.195,00
TOTAL					1.993.145,00

COSTOS DE PRODUCCION NOVIEMBRE 2004

LISTADO DE PRECIOS . SUMINISTRADOS POR DIFERENTES CASAS AGRICOLAS

**RENDIMIENTO PROMEDIO DEL ESTADO

**ANEXO 10 COSTO DE PRODUCCIÓN
PASTO AZUL ORCHORO
RENDIMIENTO: 12.000 Kg/ ha

LABORES	UNIDAD	CANT.	PRECIO (Bs)	COSTO PARCIAL (Bs)	COSTO TOTAL (Bs)
PREPARACION DE TIERRAS					245.000,00
Arado	Día(Buey)	3,00	35.000,00	105.000,00	
Rastra	Día(Buey)	2,00	35.000,00	70.000,00	
Surcado	Día(Buey)	2,00	35.000,00	70.000,00	
SIEMBRA					162.000,00
Semilla: Pasto Azul Orchoro	Kg	6,00	12.000,00	72.000,00	
Establecimiento de Semillero	Jornal	1,00	10.000,00	10.000,00	
Distribución y Siembra	Jornal	8,00	10.000,00	80.000,00	
INSUMOS					953.625,00
FERTILIZANTES:					
Abono Organico de Chivo	Tm	5,00	83.325,00	416.625,00	
Aplicación Abono Orgánico	Jornal	3,00	10.000,00	30.000,00	
Abono Químico Nitrato de Calcio	Saco	6,00	35.000,00	210.000,00	
Aplicación de Abono Químico	Jornal	4,00	10.000,00	40.000,00	
CONTROL FITOSANITARIO					
INSECTICIDAS					
Decis	Lt	1,00	56.000,00	56.000,00	
Aplicación de Insecticidas	Jornal	1,00	10.000,00	10.000,00	
FUNGICIDAS					
Dithane M-45	Kg	6,00	9.500,00	57.000,00	
Zineb	Kg	6,00	8.000,00	48.000,00	
Aplicación de Fungicidas	Jornal	4,00	10.000,00	40.000,00	
CONTROL DE MALEZA					
HERBICIDAS					
Linurex 50 SC	Lt	1,00	36.000,00	36.000,00	
Aplicación de Herbicida	Jornal	1,00	10.000,00	10.000,00	
LABORES CULTURALES					160.000,00
Limpia y Aporque	Jornal	8,00	10.000,00	80.000,00	
Riego	Jornal	8,00	10.000,00	80.000,00	
COSECHA					96.000,00
embalaje	Jornal	7,00	10.000,00	70.000,00	
Materiales					
Adquisición de Cabuya	Kg	4,00	6.500,00	26.000,00	
SUB - TOTAL					1.616.625,00
IMPREVISTOS (10%)					161.662,50
TOTAL					1.778.287,50

COSTOS DE PRODUCCION NOVIEMBRE 2004

LISTADO DE PRECIOS . SUMINISTRADOS POR DIFERENTES CASAS AGRICOLAS

**RENDIMIENTO PROMEDIO DEL ESTADO