

S589.7  
M3



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACION Y POSTGRADO  
CENTRO DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO INTEGRAL  
SUSTENTABLE  
PROGRAMA DE MAESTRIA EN DESARROLLO REGIONAL  
TRUJILLO ESTADO TRUJILLO.**

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

**UTILIZACIÓN DE UN MODELO DE AGRICULTURA  
BIODINÁMICA INTENSIVA EN LA SUBCUENCA  
ALTO MOTATAN, SECTOR EL MUSURAO,  
PARROQUIA LA VENTA, MUNICIPIO  
MIRANDA DEL ESTADO MÉRIDA.**

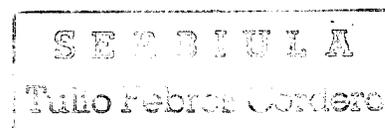
**Presentado por.**

Lic. Mariela del Pilar Márquez de Lucena.

**Tutor:**

DR. EDGAR JOSÉ JAIMES CÁRDENAS

TRUJILLO, SEPTIEMBRE 2006.



## TABLA DE CONTENIDO

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
Índice General	i
Índice de Tablas	vi
Índice de Figuras	viii
Índice de Fotos.	ix
Índice de Gráficas.	xi
Dedicatoria	xiii
Agradecimiento	xiv
Resumen	xv
 <b>INTRODUCCIÓN</b>	 1
 <b>CAPÍTULO I</b>	
<b>1. EL PROBLEMA</b>	<b>3</b>
1.1. Planteamiento del problema	3
1.2. Justificación del proyecto	6
1.3. Objetivos de la investigación	7
1.4. Delimitación	8
1.5. Interrogantes en la investigación	9
 <b>CAPÍTULO II</b>	
<b>2. MARCO REFERENCIAL</b>	<b>10</b>
2.1. Fundamentos de la investigación	10
2.1.1. Sustentabilidad y/o Sostenibilidad.	11
2.1.2. El Desarrollo Rural Sustentable, un enfoque global	13
2.1.3. La Agricultura Sostenible	18

2.1.4. Sistema Agrícola Alternativo	21
2.1.5. Agricultura Orgánica	24
2.1.6. La Agricultura Biodinámica Intensiva	25
2.2. Antecedentes de la Investigación	30

### **CAPÍTULO III**

<b>3. MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>33</b>
3.1. Naturaleza de la Investigación	33
3.2. Etapa del proceso de Investigación – Acción desarrollado en el proceso	41
3.2.1. Diagnóstico.	41
3.2.1.1. Actualización de términos de referencia	41
3.2.1.2. Visita preliminar a la zona de estudio	42
3.2.1.3. Preparación del Proyecto	42
3.2.1.4. Realización de la entrevista semiestructurada.	43
3.2.2. Planificación.	43
3.2.2.1. Formulación del Plan de acción.	43
3.2.2.2. Planificación y realización del taller interactivo con los Comités de Riego El Rincón de La Venta y Cruz Chiquita para determinar el Deterioro Agroecológico y Ambiental de la subcuenca Alto Motatán.	48
3.2.2.3. Selección de la parcela demostrativa.	53
3.2.2.4. Contexto de la investigación.	55
3.2.3. Ejecución	63
3.2.3.1. Diseño del modelo de la agricultura biodinámica intensiva	

(conformación de las camas) y distribución de los cultivos por camas	64
3.2.3.2. Preparación e instalación las camas que conforman el modelo de agricultura biodinámica intensiva	68
3.2.3.3. Descripción general de las características botánicas y agronómicas de los cultivos seleccionados.	73
3.2.4. Evaluación.	74
3.2.4.1. Presentación de los métodos cualitativos de recolección de la información en la investigación.	74
3.2.4.1.1. Observación participativa.	74
3.2.4.1.2. Entrevista a los productores.	75
3.2.4.1.3. Vista fotográficas.	75
3.2.4.1.4. Diario del tesista.	75
3.2.4.2. Presentación de los métodos cuantitativos utilizados en la investigación.	76
3.2.5. Análisis e interpretación de la información recolectada	77
3.2.6. Validez de la investigación.	78

## **CAPÍTULO IV**

<b>4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS</b>	<b>79</b>
4.1. Presentación y discusión de los resultados obtenidos durante la etapa de diagnóstico.	80
4.1.1. Participación en las actividades religiosas de los productores de las comunidades de Chachopo y La Venta	80
4.1.2. Conocimientos de los agricultores en las técnicas y/o prácticas productivas que utilizan para conservar la fertilidad del suelo	81

4.1.3. Interrogantes y respuestas dadas por algunos productores en la entrevista el 03 de Diciembre de 2003	81
4.2. Presentación y discusión de los resultados obtenidos durante la etapa de planificación.	86
4.3. Presentación y análisis de los resultados obtenidos en la etapa de ejecución de la investigación.	91
4.3.1. Análisis de la evaluación a la variable Germinación.	92
4.3.2. Análisis de las evaluaciones del Crecimiento Vegetativo de las plantas en las Parcelas demostrativa y tradicional.	93
4.3.3. Análisis de las evaluaciones de la Variable Vigor de las plantas en parcela demostrativa y tradicional.	95
4.3.4. Análisis de las evaluaciones de la variable incidencia o no de Maleza en parcela demostrativa y tradicional.	98
4.3.5. Análisis de las evaluaciones de la variable incidencia o no de plagas en parcela demostrativa y tradicional.	100
4.3.6. Análisis de las evaluaciones de la variable incidencia o no de enfermedades en parcela demostrativa y tradicional.	102
4.3.7. Análisis de la productividad en kilos de los cultivos del modelo biodinámico.	103
4.3.8. Análisis económico del modelo biodinámico y el modelo tradicional.	104
4.3.9. Análisis de los ingresos netos y costos de producción de los cultivos en las camas biodinámicas	110

## **CAPÍTULO V**

<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>113</b>
5.1. Conclusiones.	113

5.2. Recomendaciones.	114
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA.</b>	117
<b>ANEXOS.</b>	122
<b>ANEXOS I. Cuadro de registros de las evaluaciones en la parcela demostrativa de la investigación.</b>	123
<b>ANEXOS II. Memoria fotográfica.</b>	131
<b>ANEXOS III. Cálculos para la relación de ingreso y costos de Producción de la parcela demostrativa y tradicional proyectados a una superficie de 1000 m<sup>2</sup>.</b>	137
<b>ANEXOS IV. Listado de productores que asistieron al taller “Deterioro Agroecológico y Ambiental de la subcuenca Alto Motatán.</b>	143

## INDICE DE TABLAS.

<b>Tabla N°</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Pág.</b>
1.	Componentes del plan de acción.	44
2.	Cronograma de actividades desarrolladas en la tesis en el año 2003.	45
3.	Cronograma de actividades desarrolladas en la tesis en el año 2004.	46
4.	Cronograma de actividades desarrolladas en la tesis en el año 2005.	47
5.	Lista de indicadores para identificar y analizar las causas asociadas con el Deterioro Agroecológico y Ambiental en la subcuenca Alto Motatán.	49
6.	Lista de indicadores para identificar y analizar los efectos asociados con el Deterioro Agroecológico y Ambiental en la subcuenca Alto Motatán.	50
7.	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.	52
8.	Características botánicas y agronómicas de los cultivos seleccionados en el modelo.	73
9.	Parámetros evaluación	77
10.	Relación Causa – Efecto asociada al Deterioro Agroecológico y Ambiental del Sistema de Riego Cruz Chiquita.	89
11.	Relación Causa – Efecto asociada con el Deterioro Agroecológico y Ambiental del Sistema de Riego El Rincón de La Venta.	90
12.	Registros de los costos de instalación y puesta en marcha de un sistema de producción biodinámico en una superficie de 150 m <sup>2</sup>	107
13.	Insumos y costos de producción en parcela tradicional con los cultivos de cebolla y papa Peruana.	108
14.	Relación de costos de proyección de la instalación y puesta en marcha	

de un sistema de producción biodinámico y tradicional a 1000 m <sup>2</sup> .	109
15. Relación de ingresos netos y costos de producción de la agricultura biodinámica intensiva por unidades(Kg/Bs/camas) en 0.90 m <sup>2</sup>	111
16. Relación de una proyección ingresos y costos de producción de la parcela tradicional y demostrativa en los cultivos de papa Peruana y cebolla en una superficie de 1000m <sup>2</sup> .c/u.	112
17. Registro de los valores de Germinación de los cultivos utilizados en el Modelo biodinámico.	124
18. Registro de los valores de crecimiento y fechas de observaciones en parcela demostrativa del modelo biodinámico	125
19. Registro de los valores de crecimiento y fechas observadas en la parcela tradicional.	125
20. Registro de las evaluaciones realizadas a la variable :Vigor de las plantas en parcela demostrativa.	126
21. Registro de las evaluaciones del vigor de las plantas en parcela tradicional.	126
22. Registro de la incidencia o no de malezas en parcela demostrativa.	127
23. Registro de las evaluaciones de la incidencia o no de maleza en parcela tradicional.	127
24. Registro de las evaluaciones de la incidencia o no de plagas en parcela demostrativa.	128
25. Registro de la incidencia o no de plagas en parcela tradicional.	128
26. Registro de las evaluaciones de la incidencia o no de enfermedades en parcela demostrativa	129
27. Registro de las evaluaciones realizadas a la incidencia o no de enfermedades en parcela tradicional.	129
28. Registro de las evaluaciones realizadas a la producción en parcela demostrativa.	130

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura N°.</b>	<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
1.	Procesos, fines y resultados que determinan el desarrollo rural Sustentable.	15
2.	Ubicación relativa del Municipio Miranda del Estado Mérida.	56
3.	Modelo de camas utilizados para evaluar los sistemas de agricultura biodinámicas intensivas en la parcela demostrativa.	66
4.	Modelo de distribución de los cultivos en las camas que conforman el Sistema de producción biodinámica evaluado en la parcela demostrativa.	67

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## INDICE DE FOTOS

<b>Foto N°</b>	<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
1.	Vista parcial del paisaje característico del páramo El Musurao y el sitio de ubicación de la parcela demostrativa.	54
2.	Vista parcial de los aspectos geomorfológicos del área de estudio.	58
3.	Frailejón como indicador del clima del área de estudio.	61
4.	Vista de la Vialidad de acceso a la parcela demostrativa.	63
5.	Vista de la excavación de las camas en parcela demostrativa.	68
6.	Vista de la primera capa de las camas con trozos de tallo de Chispeador.	69
7.	Vista de la segunda capa con abono verde (cadillo).	70
8.	Vista de la preparación de la tercera capa con hojas secas de Chispeador ( <i>Chaetolepis lindeniana</i> )	71
9.	Vista de la preparación de la cuarta y última capa de las camas con Compost	72
10.	Vista parcial del acabado final de las camas que conforman la parcela demostrativa del modelo de agricultura biodinámica intensiva.	72
<b>ANEXOS1: Memoria Fotográfica</b>		<b>131</b>
11.	Vista de las condiciones iniciales del terreno donde está ubicada la parcela demostrativa, y al fondo se observa el adelanto de los cultivos de papa Peruana ( <i>Solanum tuberosum</i> ) y cebolla ( <i>Allium cepa</i> ) en parcela demostrativa	132

12. Otra Vista parcial del adelanto de los cultivos en parcela tradicional (papa Peruana ( <i>Solanum tuberosum</i> ) y cebolla ( <i>Allium cepa</i> ))	132
13. Vista del crecimiento y vigor del cultivo de perejil ( <i>Petroselinum crispum</i> ) en parcela Demostrativa.	133
14. Vista del crecimiento y vigor del cultivo de Cebolla ( <i>Allium cepa</i> ) en parcela Demostrativa.	133
15. Vista del crecimiento y vigor del cultivo de Cilantro ( <i>Coriandrum sativum</i> ) en parcela demostrativa.	134
16. Vista del crecimiento y vigor del cultivo de papa Peruana ( <i>Solanum tuberosum</i> ) y sus tubérculos.	134
17. Vista del crecimiento y vigor del cultivo de rábano ( <i>Raphanus sativus L</i> ) en parcela demostrativa.	135
18. Vista de un grupo de participantes a las reuniones planificadas con la comunidad de Chachopo y La Venta.	135
19. Productores del comité de Riego El Rincón de La Venta durante el taller “Deterioro Agroecológico y Ambiental de la subcuenca Alto Motatán”.	136
20. Productores del comité de Riego Cruz Chiquita durante el taller “Deterioro Agroecológico y Ambiental de la subcuenca Alto Motatán”.	136

## INDICE DE GRÁFICAS

<b>Gráfica N°</b>	<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
1.	Variabilidad de germinación al mes de sembrado los cultivos	92
2.	Medidas de crecimiento en parcela demostrativa del modelo biodinámico	94
3.	Medidas de crecimiento en parcela tradicional	94
4.	Comparaciones del crecimiento de los cultivos de papa Peruana ( <i>Solanum tuberosum</i> ) y cebolla ( <i>Allium cepa</i> ) en ambas parcelas.	95
5.	Evaluación del Vigor de las plantas en parcela demostrativa	96
6.	Vigor de las plantas en parcela tradicional	97
7.	Comparación del vigor de las plantas en ambas parcelas	97
8.	Evaluación de la Incidencia de malezas en parcela demostrativa	98
9.	Evaluación de la Incidencia de malezas en parcela tradicional	99
10.	Comparación de la incidencia de malezas en ambas parcelas	99
11.	Evaluación de la Incidencia de plagas en parcela demostrativa	100
12.	Evaluación de la Incidencia de plagas en parcela tradicional	101
13.	Comparación de la incidencia de plagas en ambas parcelas	101
14.	Incidencia de enfermedades en parcela demostrativa	102
15.	Presencia o no de enfermedades en parcela tradicional	103
16.	Producción en parcela demostrativa	104
17.	Comparación de los costos de instalación y puesta en marcha del modelo biodinámico y el modelo tradicional	109

18. Relación de ingresos netos de la parcela demostrativa del modelo bodinámico	111
19. Comparación de la relación de ingresos y costos de producción de la parcela tradicional y demostrativa en los cultivos de cebolla ( <i>Allium cepa</i> ) y papa Peruana ( <i>Solanum tuberosum</i> ) en una superficie de 1000 m <sup>2</sup> .	112

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## DEDICATORIA

---

La presente investigación está dedicada:

- Al **Dios Supremo**, por darme la fortaleza de luchar y seguir adelante en las metas que me he trazado.
- A mi **Esposo e hijas**, quienes contribuyeron en cederme ese espacio que les pertenece para yo dedicarme a mi superación profesional.
- A mi **Madre**, que con sus oraciones me fortalece.
- A mis compañeros de Maestría, en especial a **Heber Morales**, quien también ha venido luchando día a día para evitar el uso de productos agroquímicos en el páramo andino y me ha brindado su amistad, y apoyo para alcanzar esta meta.
- A mi amiga **Argelia Castro**, fuente de inspiración y fortaleza ejemplo de lucha con las adversidades que nos da la vida.
- A mis abuelos **Juana y José**, a mi **padre**, aunque ausente físicamente, se que están a mi lado.

## AGRADECIMIENTO

---

- Al Sr. **Caracciolo Ramírez** y su familia, por haberme brindado su apoyo, confianza y su amistad para realizar esta investigación en su finca "El Musurao".
- Al Dr. **Edgar Jaimes**, por sus orientaciones y apoyo en la tutoría de esta investigación.
- A los productores de los comités de Riego **Cruz Chiquita y el Rincón de La Venta**, por su dedicación y atención al desarrollo de la investigación.
- A la Lic. **Cecilia Vargas**, por las orientaciones metodológicas brindadas.

A todos **GRACIAS.**

**UTILIZACIÓN DE UN MODELO DE AGRICULTURA BIODINÁMICA  
INTENSIVA EN LA SUBCUENCA ALTO MOTATÁN, SECTOR EL  
MUSURAO, PARROQUIA LA VENTA, MUNICIPIO MIRANDA, ESTADO  
MÉRIDA.**

Lic. Mariela Márquez de Lucena.

**RESUMEN**

Esta investigación tuvo como propósito utilizar el modelo de la agricultura biodinámica intensiva, que es un método de agricultura orgánica a baja escala, el cual usa tecnologías sencillas, permitiendo que sea fácilmente adoptado por las comunidades. Este método es mejorador de las condiciones físicas, químicas y biológicas de las tierras agrícolas, basado en el uso de la materia biodegradable proveniente de la misma localidad y del compost preparado en la misma unidad de producción, la parcela demostrativa fue ubicada en el páramo El Musurao del Municipio Miranda del Estado Mérida, durante los años 2003-2005. La metodología utilizada fue la Investigación – Acción, basado en el siguiente procedimiento: diagnóstico, planificación, acción-reflexión y la evaluación. La investigación describió el ambiente, la participación de los comités de Riego del Rincón de La Venta y Cruz Chiquita para establecer contacto directo con las comunidades. Como instrumento de recolección de información se utilizó la observación, la entrevista, el diario del tesista y grabaciones fotográficas. Para el análisis de la información recogida se clasificaron en las categorías (registros cualitativos y cuantitativos) Para validar la información se utilizaron técnicas como la descripción detallada y la verificación por los participantes. El estudio generó las siguientes conclusiones: 1.- Se evidencia que en el caso de los cultivos empleados para evaluar el sistema de agricultura biodinámica intensiva, afirma que, si bien es ciertos los costos de producción asociados al establecimiento del sistema son mayores que para el sistema de agricultura tradicional, no es menos cierto que para los ciclos de producción siguientes la rentabilidad del sistema se va a incrementar, toda vez que los costos de producción sólo estarán orientados a la adquisición de semilla, labores culturales que incluyen limpieza y aporque principalmente. 2. Con respecto a los costos asociados a la puesta en marcha del sistema de agricultura biodinámica intensiva y la agricultura tradicional, para los cultivos evaluados, se pudo determinar que existe una diferencia significativa entre los dos sistemas, toda vez que los costos correspondientes al sistema biodinámico están en un mas del 50% por debajo que el sistema tradicional. Esto significa un ahorro importante que equilibra los costos asociados a la instalación. 3.- Los costos asociados a la puesta en marcha del sistema de agricultura biodinámica intensiva y la agricultura tradicional, para los cultivos evaluados, se pudo determinar que existe una diferencia significativa entre los dos sistemas, toda vez que los costos correspondientes al sistema biodinámico están en un mas del 50% por debajo que el sistema tradicional. Esto significa un ahorro importante que equilibra los costos asociados a la instalación.

**Palabras Claves:** Desarrollo Sustentable, Sustentabilidad, Agricultura Biodinámica intensiva, Cuenca del Río Motatán.

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo agrícola de los valles altos del estado Mérida, en particular el de la parroquia La Venta, en el Municipio Miranda, está influenciado por un fenómeno de orden mundial: la disminución de los rendimientos en los cultivos a consecuencia del incremento en el deterioro del recurso suelo que, generalmente, ha sido causado por el uso y abuso de los agroquímicos y la sobreexplotación de estas tierras, entre otras causas.

El uso agrícola intensivo en estos sectores de la subcuenca Alto Motatán tuvo su soporte en la introducción y aplicación de técnicas agronómicas, entre ellas, los sistemas de riego por aspersión que permitieron incrementar el número de cosechas por año y extender las siembras a lugares donde el acceso al agua presentaba grandes dificultades junto con el uso de agroquímicos, esto intensificó el deterioro de las condiciones agroecológicas y ambientales de dichos sectores, principalmente los recursos edáficos e hídricos, deteriorando la calidad de vida de las comunidades asentadas en los mismos. Estos sistemas de producción fueron introducidos en la década de los 70's, utilizando la figura organizativa de Comités de Riego. En cuatro (04) comités de riego ( Rincón de La Venta, Cruz Chiquita, el Alisal – el pedregal y el Rincón del Picacho), localizados en la subcuenca Alto Motatán, Municipio Miranda, Estado Mérida, Mendoza (2005) llevó a cabo el análisis Causa- Efecto sobre el nivel de deterioro agroecológico y ambiental de esta subcuenca, como parte de un proyecto global relacionado con la línea de investigación Complejidad y Desarrollo Sustentable en ejecución por el Grupo de Investigación de Suelos y Aguas (GISA) del Núcleo Universitario Rafael Rancel. ULA Trujillo. Asociado a este

deterioro, no se puede dejar a un lado, el papel protagónico de las organizaciones de la sociedad civil y el surgimiento de liderazgos emergentes individuales y colectivos, los cuales son aspectos fundamentales que permiten comprender la necesidad que tiene esta población de solucionar las problemáticas existentes en sus áreas agrícolas.

Desde esta perspectiva es importante analizar el papel de los productores en la conservación de tan valioso recurso: “el suelo agrícola”. Producto de esta preocupación por conservar estos suelos, de mantener buenas producciones, es que surge este estudio cuali-cuantitativo, con una metodología basada en los principios de la investigación – acción.

El objetivo general de esta investigación fue evaluar un modelo de agricultura biodinámica intensiva con la finalidad de demostrar a los productores que la misma permite acondicionar la superficie del terreno mediante la construcción de un nuevo sustrato a partir de componentes orgánicos y con el mismo suelo superficial, para la producción de hortalizas en una parcela demostrativa ubicada en el páramo El Musurao, perteneciente a la subcuenca del Alto Motatán, Municipio Miranda, del Estado Mérida

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

“Existen dos fuerzas que están ejerciendo sobre las tierras disponibles: la expansión de las ciudades y la degradación de ellas ocasionadas por el hombre”.

Getachew (2002).

En el ámbito mundial, en los últimos treinta años, la actividad humana ha ocasionado profundas modificaciones en la naturaleza a consecuencias de una serie de impactos cuya resultante final ha sido la manifestación de cambios globales, que han incidido de manera significativa en la estructura, funcionamiento y tendencias evolutiva del planeta tierra. En efecto, Contreras y Cordero (1994) han señalado que los cambios globales son conjuntos de impactos de diversos orígenes que modifican negativamente extensas áreas geográficas, afectando la atmósfera, la biosfera o la ecósfera a tal punto que en algunos casos determinan transformaciones planetarias, entre las que se destacan: la pobreza, la salud, la disminución de la biodiversidad, el agotamiento de los recursos, la degradación del suelo, el calentamiento global, el efecto invernadero, la contaminación atmosférica, la producción de desechos, el aumento y desequilibrio poblacional, las fuentes y usos de la energía, entre otros efectos. Es obvio que el desconocimiento de los principios que determinan la

conforman la totalidad de la naturaleza, han acentuado la destrucción de sus potencialidades.

Una visión contraria a esta realidad está estructurada en el modelo alternativo definido en el informe Brundtland (1989), según el cual el Desarrollo Sustentable apunta hacia el logro de satisfacer las necesidades de la población actual sin comprometer las de futuras generaciones, limitando la explotación de los recursos naturales, a través de prácticas de uso sostenible basado en una gestión eficaz y eficiente de sistemas productivos, tomando en cuenta las potencialidades del entorno ecológico y ambiental, y las capacidades culturales de organización social de las comunidades asentadas en un determinado territorio. Para lograr este desarrollo es necesario un profundo cambio cultural y una gran transformación social, más allá de la divulgación de información y el establecimiento de normas.

Considerando esta realidad, en Venezuela se han diseñado y ejecutado acciones educativas para los productores agrícolas cuyo objeto ha sido fortalecer el ambiente y la seguridad agroalimentaria. Sin embargo, pareciera que tales programas no han dado los frutos esperados, a juzgar por los resultados. Así lo demuestran estudios efectuados, entre los cuales se mencionan: 1) El informe del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícola (INIA 2000); 2) Informe de Investigaciones Agrícolas del Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP 2000). 3) Informe Técnico del (CIARA, 2004). Estos estudios coinciden en señalar que más del 60% de las áreas agrícolas del país se encuentran en un avanzado deterioro, comprobándose, que la gran mayoría de los productores agrícola no conoce medios alternos para

conservarlo. A esta situación de deterioro del ambiente, se suma la sobreexplotación de los recursos naturales.

De este modo, la relación entre el sector agrícola y el ambiente está interconectada con las prácticas agrícolas, principalmente en el impacto que estas ocasionan, causando graves daños en el ambiente. Por ejemplo, el deterioro del recurso suelo, que es uno de los componentes principales de la naturaleza para fomentar el Desarrollo Sustentable de un territorio dado.

En ese sentido, Gips (1994) propuso el modelo de agricultura sustentable; es decir aquel tipo de agricultura ecológicamente viable, económicamente rentable, social y humanamente justa. Por otra parte, Núñez (2002) interpreta que dentro del contexto de la definición dada por Gips (1994) se incluyen otras tipologías, algunas de las cuales han sido muy destacadas por todas las tendencias agrícolas en los últimos cincuenta años tales como: Agricultura Alternativa (Aubert, 1980), Agricultura Biodinámica (Steiner, 1988). Agricultura Orgánica o Biológica (Altieri, 2000)

De las tipologías indicadas es pertinente destacar a la Agricultura Biodinámica Intensiva, la cual es definida por Steiner (1988) como una práctica agrícola que integra los recursos naturales con la fuerza cósmica y su influencia en la estructura y funcionamiento de los sistemas productivos, incorporando valores éticos y espirituales asociados con los estilos de vida que respetan los ciclos y balances de energía, materia e información que caracteriza a los sistemas naturales y sus componentes principales. Unos de los insumos energéticos que utilizan los sistemas productivos bajo este modelo predicativo son las preparaciones derivadas de plantas, a muy bajas concentraciones, con la finalidad de estimular la actividad

microbiológica del suelo o de los sustratos orgánicos, como es el caso de los cultivos organopónicos o los utilizados en las prácticas hidropónicas. Una de las ventajas o beneficio de este modelo de producción agrícola es que el mismo puede ser fácilmente adoptado por las comunidades rurales.

En esta investigación se utilizará el modelo de la agricultura biodinámica intensiva con la finalidad de demostrar a los productores que la misma mejora las condiciones superficiales de los suelos para la producción de hortalizas, se realizará en una parcela demostrativa ubicada en el páramo El Musurao, perteneciente a la subcuenca del Alto Motatán, Municipio Miranda, del Estado Mérida.

### **1.2.- Justificación del Proyecto.**

La producción de alimentos sanos y suficientes, junto con la conservación del recurso suelo, son dos retos formidables para la humanidad; sin embargo, es alarmante observar que son pocos los esfuerzos serios y coordinados para lograrlo. Es pertinente recordar que la sobrevivencia de la humanidad depende fundamentalmente de 3 factores: Sol, Suelo y Agua y que 2 de ellos han sido gravemente afectados por el hombre, quizá veamos con una perspectiva diferente el problema. En el foro mundial de Davos (2003) se mencionó que una de las 7 amenazas más graves para la humanidad en este siglo es el hambre, obviamente ésta será consecuencia de otros factores, entre ellos la falta de suelos cultivables y el agua.

La presente investigación se fundamenta en que el Municipio Miranda, representa una de las áreas de mayor producción de hortalizas de los andes venezolanos y a nivel regional es el primer Municipio agrícola, contando con 6

parroquias, el 90% de su habitantes basa su trabajo y subsistencia en tareas agrícolas en distintos rubros, ya sean hortícolas, legumbres y floricultura, entre otras. Si bien es cierto que esta capacidad de producción es la principal fortaleza en el crecimiento, progreso y desarrollo del Municipio; no es menos cierto que una de las debilidades más apremiantes que se presenta es mantener la calidad de sus suelos. La Cuenca Alta del Río Motatán se constituye en una nueva área muestra, tiene la oportunidad de continuar validando este sistema de producción alternativo cuyo propósito global es mejorar los suelos en los sistemas de producción hortícola de esta localidad.

### **1.3.- Objetivos de la Investigación.**

#### **Objetivo General:**

Aplicar un modelo de agricultura biodinámica intensiva con la finalidad de demostrar a los productores que la misma mejora las características superficiales de los suelos para la producción de hortalizas en una parcela demostrativa ubicada en el páramo El Musurao, perteneciente a la subcuenca del Alto Motatán, Municipio Miranda, del Estado Mérida.

### **Objetivos Específicos:**

- Actualizar los términos de referencia teóricos-prácticos inherentes con el manejo sustentable del suelo, haciendo énfasis en el sistema de la agricultura biodinámica intensiva.
- Seleccionar la unidad de producción hortícola en un sector de la subcuenca Alto Motatán con el fin de instalar una parcela demostrativa para desarrollar la agricultura biodinámica intensiva.
- Utilizar la modalidad del excavado profundo del suelo superficial para la producción hortícola en la parcela demostrativa previamente seleccionada, como parte de la metodología de la agricultura biodinámica intensiva.
- Utilizar la materia biodegradable como insumo mejorador de las características físicas, químicas y biológicas de los sustratos (camas) que serán instaladas por medio del excavado del terreno para llevar a cabo la agricultura biodinámica intensiva en el sitio que se seleccione para tales efectos.
- Realizar un análisis comparativo, en términos de productividad económica, entre el sistema de producción biodinámica y el sistema tradicional, este último utilizado desde hace más de 50 años en el área de estudio.

#### **1.4.- Delimitación.**

Las camas o excavaciones objeto de esta investigación fueron ubicados el páramo El Musurao, parroquia La Venta del Municipio Miranda, del Estado Mérida,

específicamente en la finca El Musurao, propiedad del Sr. Caracciolo Ramírez, localizada en la parte alta de la subcuenca Alto Motatán.

Este proyecto estuvo enmarcado dentro de la línea de investigación que actualmente desarrolla el Grupo de Investigación de Suelos y Aguas (GISA), específicamente la relacionada con la Complejidad y Desarrollo Sustentable, además de ser financiada por el Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico (CDCHT). ULA. NURR, bajo el código: NURR – C – 368 – 04 – 01 - EM.

### **1.5. Interrogantes en la investigación.**

La presente investigación-acción aspira dar respuestas a las siguientes interrogantes:

¿Cómo se está dando el proceso de la agricultura en el páramo El Musurao?

¿Que nociones posee el agricultor sobre la agricultura alternativa?

¿ Con qué métodos agrícola trabaja?

¿De qué manera responden los agricultores a la utilización de un nuevo modelo de agricultura?

¿Qué aspectos de las prácticas agrícolas cotidianas tienen que cambiar los agricultores?

¿Qué estrategias de campo se requieren en la enseñanza de la agricultura biodinámica intensiva?

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

“La agricultura obliga al productor a evaluar las cosechas y revisarse para conocer de qué forma su actuación influye en ellas. Esto pone en crisis el pensamiento y parece empujar estas prácticas hacia otros rumbos más favorables para el suelo, los cultivos y el hombre”.

Martínez (2000).

#### 2.1.- Fundamento teóricos de la Investigación.

El modelo de los sistemas agrícolas alternativos constituye la base epistémica de la presente investigación, el marco de referencia en las que se mueve y genera las fundamentaciones teóricas, el método y el enfoque de la investigación. Este modelo sustituye los prototipos teóricos del positivismo: explicativo, predictivo y control por los criterios de comprensión, significado y acción (Guba, 1990, citado por Caldera, 2004). Así mismo postula una concepción etnográfica, considerando los enfoques de tipo social, holístico, inductivo, naturalista, fenomenológico, contextualizado, participativo y sobre todo, prevaeciente de la observación directa del objeto sujeto de investigar. (Hurtado, 1998).

Sobre las bases de los trabajos realizados por: Mokiti (1935), Claude (1940), Howard (1940), Mollison (1990), Steiner (1988), y Rodale (1976), se pueden iniciar estudios dedicados a buscar explicación sobre las relaciones entre los sistemas

agrícolas alternativos y la agricultura orgánica, con el propósito de comparar como la agricultura biodinámica intensiva puede ser un modelo de desarrollo agrícola en el área de la sub-cuenca Alto Motatán.

Desde esta perspectiva, los sistemas agrícolas alternativos exigen un trabajo consciente y metódico, mientras que la agricultura biodinámica intensiva aparece como una actividad espontánea y práctica que abstrae la realidad y la representa en el campo. Es por ello que en una revisión teórica de la investigación, se presenta el estado del arte referido a la agricultura biodinámica intensiva. Como parte de esta revisión se ha considerado pertinente presentar los términos claves que definen la base teórica de este proyecto de investigación:

#### **2.1.1- Sustentabilidad y/o Sostenibilidad.**

Según Contreras y Cordero (1994) 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. La sostenibilidad, hace referencia al efecto de la acción del hombre sobre el entorno o ambiente. Así mismo, Contreras (1990) considera que ambos conceptos están firmemente relacionados con la capacidad de los sistemas naturales para absorber perturbaciones, evolucionar a otros estadios superiores de complejidad junto con otros sistemas antrópicos en interacción hasta lograr una profunda transformación de la organización social y de las actividades económicas con base a los enfoques Mult e interdisciplinarios hasta llegar a una visión transdisciplinaria que

permita tratar los problemas y a interrogantes en su conjunto y en escenarios cambiantes

En tal sentido, los objetivos de la Sostenibilidad o de la Sustentabilidad, además de incluir principios generales de protección, inversión y cooperación, también incluyen como meta la utilización del conocimiento científico a través de una permanente investigación sobre nuevas acciones técnicas e institucionales para proteger los recursos de las fuerzas destructoras, así como invertir en las posibilidades de los recursos futuros y equilibrar diferentes intereses en el uso de los mismos.

De esta manera, Jiménez (2000) señala como requisito básico de un agroecosistema sostenible la conservación de los recursos renovables, la adaptación del cultivo al ambiente y el mantenimiento de un nivel alto pero estable de productividad.

Concordante con estas definiciones, Mendoza (2005) señala que la innovación de acciones técnicas, se convierte en un mecanismo crucial para ajustar mejor las prácticas de uso de los recursos a condiciones ecológicas y socioeconómicas heterogéneas y adaptarse a los cambios. Se puede decir que desde el punto de vista del desarrollo sustentable, una correspondencia pudiera significar una fortaleza o una oportunidad para conducir a la integración de criterios, políticos y en función del buen uso de los recursos naturales. En este mismo orden de ideas.

Por su parte Briceño (2003) presenta una definición de sustentabilidad tomando en cuenta que un sistema podría ser realmente sustentable si sus componentes logran iniciar un acercamiento entre los recursos económicos, ambientales y culturales

### **2.1.2. El Desarrollo Rural Sustentable, un enfoque global.**

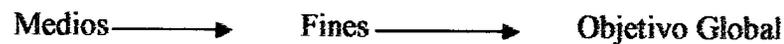
El desarrollo rural sustentable según Rusch, (1990) es considerado como el término aplicado al desarrollo económico y social que permite hacer frente a las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades. Hay dos conceptos fundamentales en lo que se refiere al uso y gestión sostenibles de los recursos naturales del planeta. En primer lugar, deben satisfacerse las necesidades básicas de la humanidad: comida, ropa, lugar donde vivir, trabajo, recreación y ocio. Esto implica prestar atención a las necesidades, en gran medida insatisfechas, de los pobres del mundo, ya que un mundo en el que la pobreza es endémica será siempre proclive a las catástrofes ecológicas y de todo tipo. En segundo lugar, los límites para el desarrollo no son absolutos, sino que vienen impuestos por el nivel tecnológico y de organización social, su impacto sobre los recursos del medio ambiente y la capacidad de la biosfera para absorber los efectos de la actividad humana.

Para Núñez (1999) el Desarrollo Rural Sustentable (DRS) consiste en la integración racional de los medios de producción donde la ciencia agroecológica y sus técnicas formulan las principales normas que ayudan a entender y explicar el funcionamiento en los sistemas de producción, requiriendo de la participación de diversas disciplinas como la agroecología, agronomía, agrosilvicultura, manejo de recursos naturales, veterinaria, ecología, geografía, entre otras.

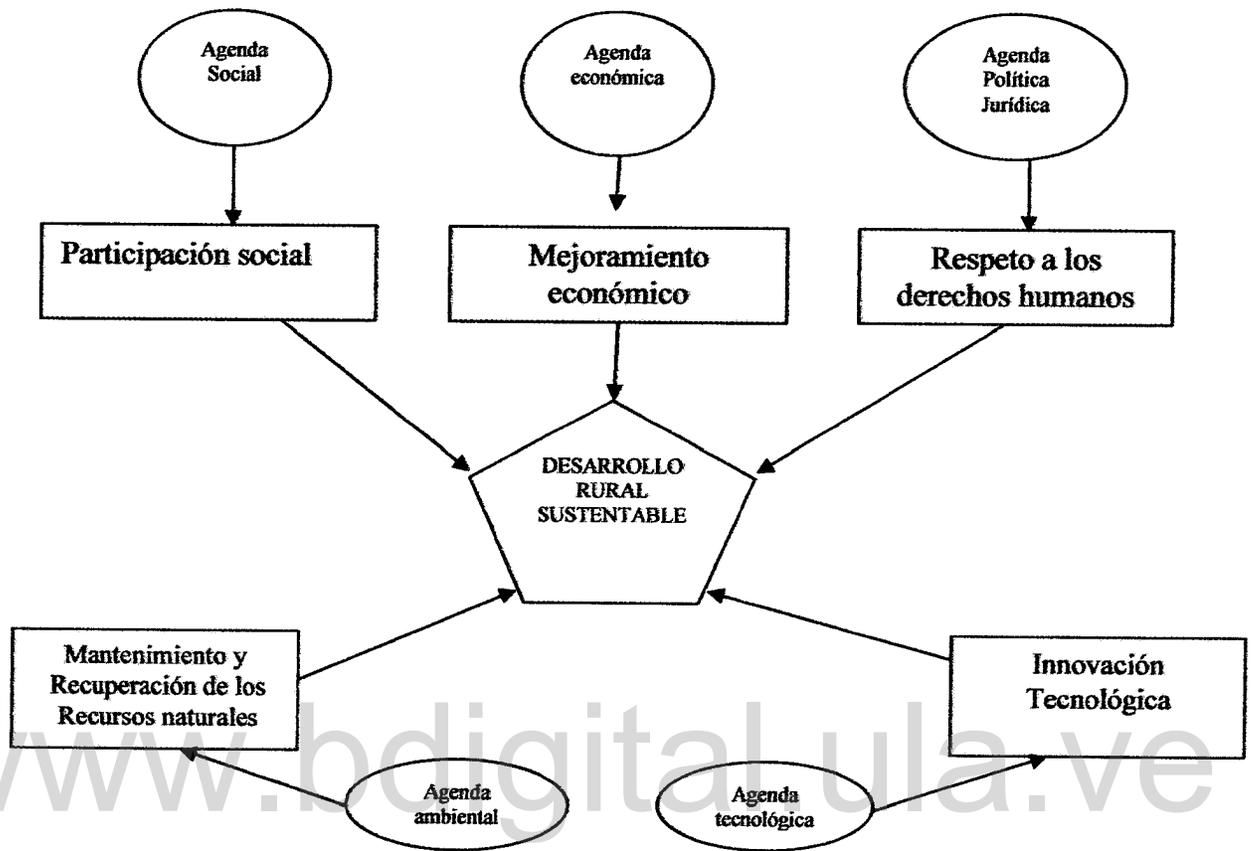
Un aspecto novedoso dentro de este contexto de globalidad es la aplicación del concepto de agenda de trabajo (Núñez, 2002). Entendido como un programa

contentivo de un conjunto de tareas por gerenciar, incluyendo actividades prioritarias en el campo social, económico, político, jurídico, tecnológico y ambiental.

En la figura 1 se indica un modelo esquemático en el cual se muestra la relación entre:

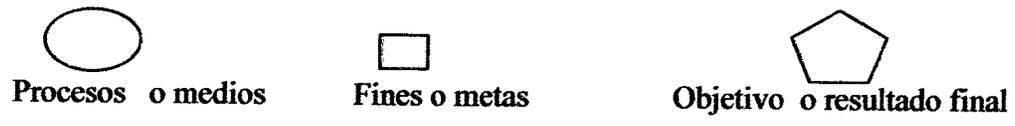


Los medios están representados en la figura 1 por las agendas ambiental, social, económica, político- jurídico y la tecnología, cuyo desarrollo se reflejará en mejor mantenimiento y recuperación de los recursos naturales, mayor participación comunitaria, mejoramiento de las condiciones socio-económicas, mayor equidad, solidaridad y respeto a los derechos humanos, así como el establecimiento de una mayor y mejor innovación tecnológica. Analizados así, la correlación y armonización de los medios y fines antes indicados representan la imbricación de un sistema endógeno de desarrollo rural sustentable, suficiente para la producción de riqueza social que es el objetivo global que se busca a mediado y largo plazo.



**Fuente:** Núñez (1999), con modificaciones propias.

Leyenda de Símbolos:



Es posible mejorar tanto la tecnología como la organización social para abrir paso a una nueva era de crecimiento económico sensible a las necesidades ambientales. Para Rusch, (1990) durante las décadas de 1970 y 1980 empezó a

Es posible mejorar tanto la tecnología como la organización social para abrir paso a una nueva era de crecimiento económico sensible a las necesidades ambientales. Para Rusch, (1990) durante las décadas de 1970 y 1980 empezó a quedar cada vez más claro que los recursos naturales estaban dilapidándose en nombre del 'desarrollo'. Se estaban produciendo cambios imprevistos en la atmósfera, los suelos, las aguas, las plantas y los animales, y en las relaciones entre todos ellos. Fue necesario reconocer que la velocidad del cambio era tal que superaba la capacidad científica e institucional para invertir el sentido de sus causas y efectos. Así mismo, Brown (2002) entre los grandes problemas ambientales incluye:

1) El calentamiento global de la atmósfera (el efecto invernadero), debido a la emisión, por parte de la industria y la agricultura, de gases (sobre todo dióxido de carbono, metano, óxido nitroso y clorofluorocarbonos) que absorben la radiación de onda larga reflejada por la superficie de la Tierra.

2) El agotamiento de la capa de ozono de la estratosfera, escudo protector del planeta, por la acción de productos químicos basados en el cloro y el bromo, que permite una mayor penetración de rayos ultravioleta hasta la superficie terrestre.

3) La creciente contaminación del agua y los suelos por las descargas de residuos industriales y agrícolas.

4) El agotamiento de la cubierta forestal (deforestación), especialmente en los trópicos, por la explotación para leña, la expansión de la agricultura y la extracción de materia por consorcios transnacionales, para producir insumos (pulpa de madera), con fines industriales.

5) La pérdida de especies, tanto silvestres como domesticadas, de plantas y animales por destrucción de hábitats naturales, la especialización agrícola y la creciente presión a la que se ven sometidas las poblaciones existentes de especies (animal, vegetales) de hábitat terrestre y acuáticas.

6) La degradación del suelo en los hábitats agrícolas y naturales a consecuencia de la erosión hídrica o eólica, la compactación del suelo superficial o la salinización, procesos que aceleran el deterioro de la capacidad productiva del suelo

Brundtland (1989) creó una comisión independiente para examinar estos problemas que sugiriera mecanismos para que la creciente población del planeta, pudiera hacer frente a sus necesidades básicas, además de generar una agenda para el cambio global. Su mandato especificaba tres objetivos:

a) Reexaminar cuestiones críticas relacionadas con el medio ambiente y el desarrollo, y formular propuestas realistas para hacerles frente.

b) Proponer nuevas vías de cooperación internacional en estos temas capaces de orientar la política y los acontecimientos hacia la realización de cambios necesarios.

c) Aumentar los niveles de concienciación y compromiso de los individuos, las organizaciones de voluntarios, las empresas, las instituciones y los gobiernos.

En el informe se describen dos futuros: uno viable y otro que no lo es. En el segundo, la especie humana continúa agotando el capital natural de la Tierra. En el primero los gobiernos adoptan el concepto de desarrollo sostenible y organizan

estructuras nuevas, más equitativas, que empiezan a cerrar el abismo que separa a los países ricos de los pobres. Esta brecha, en lo que se refiere a la obtención, uso y reuso de la energía y los recursos, es el principal problema ambiental del planeta; es también su principal problema de desarrollo. En todo caso, lo que quedaba claro era que la incorporación de consideraciones económicas y ecológicas a la planificación del desarrollo requeriría toda una revolución en la toma de decisiones al más alto nivel gubernamental en todos los países asociados en Naciones Unidas.

### **2.1.3. La Agricultura Sostenible.**

El principal desafío al que se enfrenta la agricultura sostenible es mejorar el uso que se hace de estos recursos interiores. Esto puede hacerse minimizando las aportaciones desde el exterior, regenerando los recursos interiores más rápidamente o combinaciones de ambos.

Para Fernández y Díaz (2000), a pesar de las mejoras realizadas en la producción de alimentos, los desafíos no han hecho más que empezar. La población mundial alcanzará entre los 8.000 y 13.000 millones de personas dentro de 40 a 80 años, incluso recurriendo a las estimaciones más bajas, y dado el acceso poco equitativo a los recursos que predomina en la actualidad, será necesario que la producción agrícola aumente de forma sustancial para que se puedan mantener los niveles de nutrición actuales sin un crecimiento muy considerable, las perspectivas de muchos habitantes de los países pobres son sombrías, mas aún si se considera que en la

actualidad existen cerca de 800 millones de personas que están en condiciones de pobreza crítica o extrema.

En los últimos 50 años, las políticas de desarrollo agrícola han tenido un éxito notable en potenciar las aportaciones o entradas externas como medio para aumentar la producción de alimentos, lo que ha producido un crecimiento llamativo en el consumo global de pesticidas, fertilizantes inorgánicos, piensos animales, tractores y otras maquinarias. Estas aportaciones externas, no obstante, han reemplazado los recursos y procesos naturales de control, haciéndolos más vulnerables. Los pesticidas han reemplazado a los medios biológicos, mecánicos y de cultivo para controlar las plagas, las malas hierbas y las enfermedades; los agricultores han sustituido el estiércol, el abono vegetal y/o cultivos fijadores de nitrógeno por fertilizantes inorgánicos; la información para tomar decisiones de gestión procede de los proveedores comerciales y, en menor escala, de los agrotóxicos no de fuentes locales y los combustibles fósiles han reemplazado a las fuentes de energía generadas localmente.

Por su parte, Brundtland (1989) expresa que la agricultura sostenible es, un sistema de producción de alimentos o fibras que persigue los siguientes objetivos de forma sistemática:

- 1) Mayor incorporación mayor de los procesos naturales, como el ciclo de los nutrientes, la fijación del nitrógeno y las relaciones plaga-depredador a los procesos de producción industrial.

- 2) Disminución del uso de las aportaciones externas no renovables que más daño pueden causar al medio ambiente o a la salud de los agricultores y consumidores, y un uso más metódico de las demás aportaciones, de cara a minimizar los costes variables.
- 3) Accesos más equitativos a los recursos y oportunidades productivos y la transición a formas de agricultura más justas desde el punto de vista social.
- 4) Mayor uso productivo del potencial biológico y genético de las especies vegetales y animales.
- 5) Mejor uso productivo de los conocimientos y prácticas locales, incluyendo enfoques innovadores aún no del todo comprendidos por los científicos ni adoptados por los agricultores.
- 6) Incremento de la autosuficiencia de los agricultores y los pueblos rurales;.
- 7) Equilibrar los patrones de pastoreo o explotación, la capacidad productiva y las limitaciones ambientales impuestas por el clima y el paisaje para garantizar que los niveles actuales de producción sean sostenibles a largo plazo.
- 8) Mejorar la eficiencia y eficacia productiva haciendo hincapié en la gestión agrícola integrada en función a la conservación del suelo, el agua, la energía y los recursos biológicos.

Cuando estos componentes se unen, la agricultura se transforma en agricultura integrada, y sus recursos se usan con más eficiencia. Sin embargo, Jiménez (1998) señala que a pesar de la viabilidad de una agricultura más sostenible, que beneficiaría a los agricultores, las comunidades rurales, el medio ambiente y la economía nacional, siguen existiendo muchos obstáculos y amenazas. Muchas de las estructuras de poder existentes se ven amenazadas por el cambio, y puede resultar imposible que todo el mundo se beneficie de ella a corto plazo, las amenazas surgen desde el nivel internacional hasta el local, en consecuencia las políticas comerciales, definidas o establecidas a cualquier nivel de mercado han tendido a reducir el precio de las mercancías (productos), disminuyendo los beneficios de los agricultores y sus economías. Sólo en los últimos 10 años los precios han descendido hasta un 50 por ciento. Por su parte, las empresas agroquímicas han protegido sus mercados de toda opción que implique una reducción en el uso y ganancias generadas por sus productos; sin embargo, hay que mantener la lucha para que estas empresas se transformen, paulatinamente, en instalaciones enmarcadas en los sistemas productivos de tecnologías blandas propias de los sistemas agrícolas alternativos.

#### **2.1.4. Sistemas agrícolas alternativos**

Según el Centro Latinoamericano del Desarrollo Sustentable (CLADES, 2005), la agricultura alternativa es un enfoque sistémico más sensible a los ciclos naturales e interacciones biológicas con otros sistemas ecológicos circundantes, que los sistemas agrícolas convencionales. Por ejemplo, los sistemas alternativos de agricultura tratan de integrar los aspectos positivos de la interacción biológica entre cultivos, plagas y

predadores. La agricultura orgánica se basa en diversos principios científicos reconocidos y en una gran riqueza de experiencias empíricas, Sin embargo, los mecanismos específicos implícitos en la dinámica de los procesos ecofisiológicos, biológicos, termodinámicos y bio-agro-químicos, en la agricultura orgánica aun requieren de estudios de investigación. En general, se sabe mucho en relación a algunos de los componentes de los sistemas alternativos, pero se sabe muy poco en relación a cómo funcionan estos sistemas como un todo.

Algunas de las prácticas o componentes de los sistemas alternativos, las cuales ya son parte de manejos agrícolas convencionales, incluyen las siguientes:

1. Rotaciones de cultivos que disminuyen los problemas de malezas, insectos y enfermedades; aumentan los niveles de nitrógeno disponible de fertilizantes sintéticos y, junto con prácticas de labranza conservadoras de suelo (mínima labranza), reducen los procesos degradativos de la capa arable del suelo (erosión hídrica, compactación y reducción del contenido orgánico del suelo).
2. Manejo integrado de plagas (MIP), que reduce la necesidad de pesticidas mediante la rotación de cultivos, muestreos periódicos, registros meteorológicos, uso de variedades resistentes, sincronización de las plantaciones o siembras y control biológico de plagas.
3. Sistemas de manejo para mejorar el vigor o la capacidad de los cultivos para resistir plagas y enfermedades.
4. Sistemas de producción animal que enfatizan el manejo preventivo de las enfermedades, reducen el uso de confinamiento en gran número de animales,

bajan los costos debido a enfermedades y disminuyen la necesidad del uso de antibióticos.

5. Mejoramiento genético de cultivos para que resistan plagas y enfermedades y para mejorar la absorción de los nutrientes.

De acuerdo con estas premisas muchos sistemas agrícolas alternativos, desarrollados y adoptados por los agricultores han resultado altamente productivos. Hay ciertas características típicas comunes a todos ellos, como la mayor diversidad de cultivos, el uso de rotaciones con leguminosas, la integración de la producción animal y vegetal, y el uso reducido de productos químicos sintéticos.

Además, se hace énfasis en las condiciones agroecológicas al sostener que la producción agrícola es el resultado de una reflexión del productor sobre las técnicas empleadas en el campo, toda vez que en él participan diversos factores como son los biológicos, culturales y sociales. Por otro lado, se asume una relación emprendedora por parte del productor con relación al uso de las técnicas de campo, como constructores de conocimientos, tal es el caso de la utilización de la agricultura biodinámica, cuya interrelaciones con el entorno agroecológico no se da por construida ni agotada en especificidades o ángulos precisos de análisis, sino por el contrario, produce pensamientos y conceptualizaciones no determinadas, aunque algunas prácticas se ven como altamente promisorias, a menudo las bases científicas de muchas ellas se conocen sólo parcialmente.

En este sentido, Hurtado (1998) señala que esta visión de la investigación podrá dar cabida desde el punto de vista teórico a la integración de paradigmas constructivistas y humanistas. La representación de la realidad epistemológica adoptada se define como humanista porque se centra en el hombre y en su capacidad de aprender en forma individual, colectiva y constructivista, porque el conocimiento se construye. Esta integración paradigmática, analiza y explica el modelo de la agricultura biodinámica; sin embargo, la multiplicidad de estilos y las contradicciones entre autores han permitido la integración y complementariedad de paradigmas mediante una concepción holística-

#### **2.1.5. Agricultura Orgánica.**

Según Canovas et al (1993) la agricultura orgánica, es una alternativa para promover la diversificación de la producción de los pequeños productores agrícolas.

Esta consiste, en la sustitución de insumos químicos sistémicos por prácticas agronómicas, biológicas y mecánicas, incluyendo la aplicación de tecnologías que no son exclusivas de la producción orgánica.

La agricultura orgánica es conocida con diferentes nombres en algunos países, y los aproximadamente 16 términos que se emplean para hacer referencia a ella incluyen agricultura biológica, agricultura regenerativa y agricultura sostenible; agricultura biológica es el término más utilizado en Europa, mientras que Estados Unidos y el Reino Unido prefieren mantener el nombre de agricultura orgánica también recibe el nombre de agricultura biodinámica.

### **2.1.6. La Agricultura Biodinámica Intensiva.**

Los métodos naturales de agricultura se comenzaron a poner en práctica a principio del siglo XX, cuando ya la agricultura industrial, tecnológica contaminante o química se había afianzado firmemente en Europa y en los Estados Unidos y el uso de fertilizantes químicos y pesticidas cobraba mayor importancia. Estos métodos naturales en la agricultura han logrado tomar fuerza y tener razón porque no contaminan, más bien multiplican la vida y benefician a la naturaleza y sus productos son de alta calidad, bioenergéticos y nutritivos, además de tener buena palatabilidad, sin contaminación química, más económicos y sobre todo garantizan la resiliencia del suelo.

Entre los métodos naturales que aplican al reciclaje encontramos la agricultura biointensiva Steiner (1988) basada en el uso en espacios delimitados en forma rectangular denominadas “camas permanentes”, cuya tierra ha sido trabajada cuidadosamente de manera que quede muy suelta, porosa y rica en nutrientes. Las camas están rodeadas de caminos estrechos por todos los lados; es decir, por donde se puede caminar para hacerle el cuidado a los cultivos, haciendo que estos corredores se vayan endureciendo e impidiendo el brote o desarrollo de malezas a su alrededor.

La agricultura biointensiva se realiza con base en técnicas de excavado profundo con el fin de obtener un sustrato con mayor porosidad que permita la fácil circulación del agua, los nutrientes y el oxígeno, además del desarrollo radicular de las plantas a cultivar. Entre los componentes de este sistema están la utilización del compost y el manejo del humus o materia orgánica del suelo superficial.

Entre las ventajas de aplicar este método encontramos, en primer lugar, la independencia respecto a las fuentes de energía fósil y la restricción en el uso de los llamados insumos tecnológicos, ya que no depende del uso de maquinarias, ni fertilizantes químicos; en segundo lugar la importancia que cobra el trabajo físico del hombre, el cual a consecuencia del avance de tecnologías agrícolas va siendo reemplazado por las máquinas, creando exclusión o marginalidad social. Por otro lado, a través de la utilización de este método productivo se obtienen cosechas de alta calidad y permite utilizar mejor los espacios disponibles para la siembra, a diferencia de los sistemas agrícolas convencionales que requieren, además de alta tecnología, convirtiéndolos en sistemas productivos muy onerosos.

Howard (1940) puntualizó los principios en los cuales se sustenta la agricultura biointensiva, es decir: Considera el suelo como un sistema viviente, por lo cual la vida microscópica debe ser establecida e incrementada. En este sentido, la agricultura biointensiva se relaciona con otros métodos que enfatizan la preservación e incremento del humus (Ejemplo, la agricultura orgánica, la agrodiversidad y la agricultura ecológica). Asume que la materia orgánica es el factor primordial para incrementar la vida de los suelos, razón por la cual en este tipo de agricultura se maneja cuidadosamente la Ley Retorno, o del reciclaje de la materia, la energía y la información, es decir en el retorno al suelo de la materia orgánica en forma de humus.

El sistema de producción biointensiva es considerado como un componente donde el agricultor forma una totalidad y es una unidad inseparable con la naturaleza. El

hombre debe sembrar en armonía con el ambiente. Desde esta perspectiva es considerado un sistema de producción endógeno.

Según Jeavons (1971; citado por Martínez 2000) el método biodinámico intensivo imita a la naturaleza y aprovecha mejor el espacio. Esta es una de las razones de sus altos rendimientos. El método biodinámico intensivo produce cosechas abundantes en poco tiempo. Sustituir la fertilidad física, química y biológica del suelo se constituye en una de las mejores alternativas viables para controlar o reducir la degradación del suelo.

Los avances encontrados en el uso de la materia orgánica en la agricultura biodinámica intensiva para mejorar las condiciones físicas- químicas y biológicas del suelo se extendieron por el mundo, logrando resultados significativos. Todo esto permite observar los efectos positivos derivados del uso de la materia orgánica en sus distintas modalidades; es decir, bajo la forma de incorporación de restos de cosechas, abonos verdes, estiércol y desechos sólidos u orgánicos provenientes de la actividad urbano- industrial, urbano- rural, agrícola y agroindustrial.

La agricultura biodinámica intensiva, permite producir más alimentos en menos espacio por medios naturales. El método biodinámico intensivo de cultivo es un método de agricultura orgánica en pequeña escala que por sus características usa tecnología sencilla pero sofisticada, lo que permite que sea fácilmente adoptado por pequeñas comunidades, con los recursos naturalmente existentes. No requieren de insumos materiales y energéticos provenientes del petróleo y la energía mecánica o humana invertida, representa solo el 1% por unidad de alimento producido. Así mismo requiere de un 30% del agua, en comparación con los sistemas agrícolas

convencionales, lo que es particularmente importante cuando no haya suficiente disponibilidad de agua. Además, se restituye la fertilidad al suelo, al mismo tiempo que produce alimentos de alta calidad biológica y energética. Sin embargo, la mayor ventaja del método no es su alta productividad en poco espacio o en el ahorro de insumos productivos, su mayor beneficio es que reconstruye el suelo en un 60 % de su volumen, en una forma más rápida, bajo condiciones naturales. (Steiner, 1988).

En efecto, la capa superficial del suelo es uno de los recursos naturales más valiosos y paradójicamente más descuidados. Las técnicas agrícolas convencionales lo destruyen más rápido, en comparación con el tiempo que requiere el suelo en formarse bajo condiciones normales. De allí que el principal beneficio del método biodinámico intensivo es mejorar la calidad física, química y biológica del suelo para producir cosechas rendidoras y de alta calidad bio-energética. La clave del método es tener una clara comprensión de sus componentes o técnicas de desarrollo que según, Martínez (2000) son:

1. La excavación profunda del suelo, que se fundamenta en la construcción de los cimientos que servirán de sustrato físico-biológico-químico, ideal para que las raíces de las plantas lo penetren sin mayor esfuerzo.
2. La preparación de Compost como abono orgánico.
3. La alta densidad de siembras, presentando la ventaja de crear un microclima bajo las plantas, así como las posibilidades de reducir los ataques de insectos sobre los cultivos desarrollados. Tradicionalmente, la agricultura biodinámica intensiva en los campos agrícolas es considerada

como simple cultura que utilizaban nuestros ancestros para la reproducción de cultivos hortícolas.

Según Howard (1940) los principios en los cuales se sustenta la agricultura biointensiva, son los siguientes:

- El suelo es un sistema viviente, por lo cual la vida microscópica debe ser establecida e incrementada.
- La materia orgánica es el factor primordial para incrementar la vida de los suelos.
- El sistema de producción biodinámico intensivo es considerado como un organismo vivo dentro del cual el agricultor forma parte de una totalidad.
- Es un sistema de producción autosustentable, es decir que no depende de factores externos

En este sentido se puede decir que ésta agricultura ha sido, es y probablemente será uno de los sectores fundamentales para el mantenimiento de nuestra civilización a lo largo de la historia.

## **2.2. Antecedentes de la Investigación.**

Investigaciones realizadas en el contexto internacional en los diferentes campos agrícolas, a nivel de proyectos y propuestas durante los últimos años, reflejan la necesidad de buscar explicaciones sobre los distintos problemas que se presentan en relación con el uso, manejo y conservación de las tierras agrícolas; además de ofrecer alternativas que conduzcan a la solución de los problemas agroecológicos asociados con el deterioro de los suelos. En este sentido, muy conocidos son los estudios etnográficos realizados en Cuba por Rodríguez y Rizo (1999) acerca de la importancia en mejorar los suelos agrícolas, por las afectaciones que han generado las prácticas inadecuadas de labranza en los cañaverales, demostrando que el establecimiento de aquellas tecnologías de preparación que tienden a reducir al mínimo las labores, son mucho más beneficiosas en comparación con las tecnologías tradicionales.

Getachew (2002) señala que en Etiopía se están realizando huertos vivientes con el método biodinámico intensivo, con el propósito de crear agricultura urbana, ya que se han convertido en zonas con un nuevo horizonte para la producción sustentable de alimentos, sacando provecho a las fuerzas de la naturaleza.

Un estudio representativo sobre el uso de la metodología biodinámica intensiva con el excavando del suelo, fue presentado en Perú por el Centro de Tecnologías Alternativas para Equipamiento Básico (2001) con la finalidad de producir hortalizas, legumbres y frutas, utilizando materiales orgánicos e inorgánicos, complementado con tecnologías para el procesamiento e industrialización sencilla de alimentos,

considerando las limitantes del hábitat en general y aquellas relacionadas con la condición suburbana de las localizaciones, además orientados a la búsqueda, recuperación, optimización y adecuación de tecnologías tradicionales y sus aplicaciones, de manera tal de proporcionar las instalaciones, equipamientos y herramientas para uso doméstico y productivo, cuidando los ecosistemas.

Casanovas et al (1993) presentan en el Perú la agricultura biológica, utilizando la siembra de árboles en las cercanías de los suelos excavados para cultivar y dar uso a la materia biodegradable (hojas verdes y secas), en vista que la distancia y el transporte de estiércol para abono es de difícil y de alto costo, considera que ésta metodología es una solución para obtener abono para cultivar en sus huertas.

En Venezuela, Márquez y Fernández (1995) utilizando la técnica biodinámica en terrenos de textura medias a finas, perteneciente a la Unidad de Producción Integral (UPI), del Núcleo Universitario “Rafael Rangel” (NURR - ULA), en Trujillo, observaron un significativo mejoramiento de las condiciones de los suelos, utilizando materia biodegradable que se encontró en la misma unidad de producción. Los resultados fueron significativos tanto por la calidad de los productos agrícolas, su rendimiento productivo. La parcela demostrativa se encontraba ubicada a una distancia de 100 m. del pie de monte de la unidad de producción, casi al centro de ella. Los cultivos desarrollados en las camas biodinámicas de esta investigación fueron el pimentón y tomate, alcanzando una cosecha de 2kg. por plantas para 12 Kg. de tomates en cada cama y 10 Kg. de pimentón.

Otra investigación fue realizada en el Estado Táchira por Alvarez (2004) con un proyecto de instalación de huertos biodinámicos intensivos como alternativas para

diversificar la producción y mejorar los ingresos económicos de pequeños y medianos productores en la región, los proyectos piloto, se desarrollaron en la comunidad con la organización de productores los cuales asumieron el compromiso de trabajo y constancia con el proyecto; además es importante resaltar que los terrenos tenían provisión de agua para la época de verano, materia orgánica disponible. Es importante destacar el interés de los productores que sin dudas sentarán una alternativa que los pequeños y medianos productores, y en general las familias rurales puedan aprovechar al máximo sus tierras, aplicando técnicas de manejo agronómico y mejorando sus ingresos económicos.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## **CAPÍTULO III**

### **III. MARCO METODOLÓGICO**

**“La investigación esta orientada hacia la acción, el primer paso para la transformación social e involucra a los grupos sociales en la generación de sus propios conocimientos y en sistematización de sus propias experiencias. No hay cabida a distinciones personales o grupales, “elitistas”, sino que recogiendo las diferencias de una comunidad, se articulan dialécticamente para que produzcan acciones concretas de transformación social a favor de la mayoría”.**

**Murcia (1992)**

#### **3.1. Naturaleza de la investigación.**

Esta investigación se enmarca en el esquema de la investigación-acción, alternativa metodológica que tiene como objeto estudiar una situación social con miras a mejorar la calidad de la acción dentro de ella. Para Murcia (1997) la investigación-acción es concebida como un proceso permanente de reflexión y análisis crítico sobre la calidad del conocimiento humano.

La investigación – acción- participativa adopta un enfoque humanístico, con marcos de referencias percibidos y vivenciados por las personas implicadas en el mismo proceso investigativo. De tal forma que este trabajo se propone que la comunidad mejore el conocimiento de su realidad, cree conciencia sobre las interrelaciones sociales, económicas, políticas, culturales y estimule la solidaridad

para lograr mayor nivel de organización, facilitando así la participación activa de la población en los procesos de desarrollo y de cambio estructural.

Hurtado (2000) señala que la investigación - acción se ha desarrollado como una propuesta específica de personas con una orientación social concreta, cuyo fin específico es trabajar por una sociedad más justa, donde todas las personas puedan satisfacer las necesidades esenciales.

En este orden de ideas para Denzin (2003) la investigación- acción, es un método donde el investigador tiene un doble rol: el de investigador y el de participante, combinando los conocimientos teóricos y el conocimiento de un contexto determinado. Por su parte, Kemmis (1998) afirma que la investigación - acción es una forma de indagación reflexiva, colectiva, emprendida por participantes en situaciones sociales con objeto de mejorar la racionalidad y la justicia de sus prácticas sociales o educativas. Señala, además, que la misma está enmarcada dentro de una espiral que envuelve cuatro momentos importantes de la dinámica de la investigación, a saber: el diagnóstico, la planeación, la acción- reflexión y la evaluación.

En concordancia con este planteamiento la investigación también se centrará en la observación, análisis e interpretación de tres aspectos con base en una propuesta de investigación de Caldera (2004). Estos aspectos son los siguientes: a) El objeto de conocimiento: la agricultura de alta montaña; b) El Sujeto que se educa: los productores agrícolas del páramo y c) El papel de la Investigación: Coadyuvar en la implementación de sistemas productivos endógenos a través de la agricultura biodinámica intensiva:

**a) El objeto de conocimiento:** La agricultura de alta montaña.

En el presente trabajo la agricultura es entendida, como la labranza y cultivo de tierras, producción de cultivos de variadas especies y con diferentes fines, que a lo largo de los 10.000 años transcurridos desde el desarrollo de la agricultura, los pueblos han descubierto el valor alimenticio de plantas y animales. En un sentido más amplio, la agricultura incluye el cultivo del suelo, el desarrollo y recogida de las cosechas, la cría y desarrollo de ganado, así como la manutención humana.

Según Estruch (2004) la producción agraria y sus prácticas han estado muy ligadas al desarrollo de la humanidad sirviendo a una finalidad muy concreta; la de proveer suficiente alimento para mantener el crecimiento de la población. En estos momentos la población mundial ronda los 6.000 millones de personas. Si el crecimiento continúa al ritmo actual del 2%, la población se duplicará a la vuelta de 50 años. Al mismo tiempo, como resultado del incremento de la actividad industrial y humana, la proporción de suelos arables va disminuyendo en un 0,1% anual, asistimos, pues, a una demanda de producción agrícola sin precedentes, en un período en el que el porcentaje de suelo arable disminuye y las prácticas agrícolas cada día son más intensivas y agresivas.

Se considera que la producción agrícola descontrolada conlleva a la destrucción del recurso suelo, que a su vez guía al empobrecimiento y desnutrición acelerada de la población; además, la actual forma de explotación agrícola no mide los daños que está causando a nivel ambiental y humano, no aporta la mínima esperanza de que este suelo va a servir para infinitas

generaciones, razón por lo que hay que generar un conjunto de herramientas naturales que contribuyan a mejorar las condiciones físico-químicas y biológicas de los suelo arable, con técnicas fácilmente adaptables y económicamente rentables.

Con respecto a la agricultura del área de estudio, según Tech/Sudil (2002) existen tipologías agrícolas como la agricultura moderna especializada y la moderna diversificada. La primera está caracterizada por el uso generalizado de riego por aspersión, además de insumos, técnicas y el buen grado de especialización. Esto permite un uso continuo de la tierra, obteniéndose hasta 3 cosechas / año, siendo 7 los sistemas de usos agrícolas dominantes dentro de esta tipología en horticultura a saber: repollo, papa, zanahoria, coliflor y lechuga; en floricultura claveles, pompones y crisantemos. El tamaño de las parcelas varía entre 0.25 y 4 ha, predominando las parcelas de 1 ha de superficie cultivada. La producción agrícola casi en su totalidad esta destinada al mercado. Más del 50% está canalizado a puerta de finca, el resto es distribuido a despachadores y cooperativa de Timotes con destino a diferentes partes del país.

La segunda tipología agrícola está referida a la horticultura y floricultura bajo riego, caracterizada por la diversidad de rubros que se cultivan en una misma explotación o finca, además del uso de riego por aspersión o por sistemas de alto nivel tecnológico, (goteo y micro aspersión). Generalmente una explotación se dedica a tres o cuatro cultivos simultáneamente, y se practica adicionalmente una rotación de cultivos.

Es de hacer mención que la agricultura andina tiene una particularidad, que según Tech/Sudil (2002) se puede sintetizar de la siguiente manera:

- Presenta una notable escasez de tierras planas y fértiles aptas para la agricultura. de esta manera, los suelos realmente agrícolas ocupan muy poca extensión.
- Las tierras andinas de vocación agrícola son de difícil manejo dada la inclinación del terreno, la poca profundidad de los suelos y la abundante pedregocidad que estos presentan en su superficie y en el perfil.
- Existencia de amplias extensiones que no pueden ser utilizadas en la actividad agrícola porque la baja temperatura se convierte en una severa limitante para el desarrollo de los cultivos.
- Baja fertilidad natural de los suelos andinos que limitan su uso agrícola, existen, igualmente, significativas extensiones de suelos muy pobres como consecuencia de la erosión provocada por la secular e intensa actividad agrícola a que han estado sometidos.
- Tenencia inadecuada de la tierra a consecuencia de la estructura minifundista en las partes altas. En Mérida, por ejemplo, el 76% de las explotaciones tienen menos de 20 ha. En toda la región cerca del 80% son fincas en propiedad, pero la mayor parte tienen menos de 10 ha. De todas formas, una buena cantidad de trabajadores de la tierra andina no son propietarios de ella.
- La existencia de muchos medianeros, arrendatarios y aparceros, también es perjudicial para la producción agrícola, puesto que es gente a la cual le faltan los

incentivos necesarios y tienen serias dificultades para obtener asistencia crediticia que les permita modernizar las fincas y así aumentar su productividad.

- Excesiva especialización en el subsector agrícola del rubro vegetal, dependiendo casi exclusivamente para la producción comercial del cultivo de la papa y las hortalizas, lo que se expresa en una alta vulnerabilidad para la economía regional. En estos casos hace falta mayor diversificación de cultivos orientándose particularmente hacia aquellos renglones donde el mercado nacional es deficitario.
- Bajos precios para el productor a nivel de finca, e igualmente, bajas remuneraciones para los trabajadores asalariados del campo, lo que se traduce en escasez temporal de mano de obra.
- Imperfección del sistema de comercialización de los productos, provocando la presencia de roscas especuladoras e intermediarios usureros en el mercado de los productos. La desorganización de los productores, es evidente, lo que se manifiesta en esa participación de los mismos en la toma de decisiones, al igual que en la subutilización de la infraestructura agrícola.

**b) El sujeto que se educa: Los productores agrícolas del páramo.**

En su gran mayoría los productores agrícolas de los páramos andinos presentan una edad entre los 50 a 60 años, con condiciones físicas saludables. El nivel tecnológico de los agricultores es de medio a alto, y utilizan abonos y fertilizantes,

predominantemente estiércol de chivo, urea, sulfato de amonio y la formula 12-12-17/2. También utilizan funguicida, insecticidas y herbicidas en sus cultivos.

El Productor de esta zona andina ha desarrollado diversas formas de organización política y social, se han creado una serie de relaciones entre el Estado y la sociedad civil y se ha establecido una cultura de participación de los ciudadanos, en los nuevos conceptos y paradigmas de las ciencias políticas intentando comprenderla. En este sentido, los papeles protagónicos de las organizaciones de la sociedad civil, su interacción con nuevas formas de organización del Estado y el surgimiento de liderazgos emergentes individuales y colectivos, son aspectos fundamentales que nos permiten comprender el relativo éxito alcanzado por el sector agrícola. (Maester, 1994). Otro aspecto que resulta sumamente interesante evaluar para conocer al productor de esta zona es que se dedican a la explotación de los rubros como: la papa, zanahoria, repollo, coliflor, alcachofas, cebolla y coles, siendo el cultivo de la papa la actividad más productiva. (Parra, 2002).

**c) El papel de la Investigación:** Coadyuvar en la implementación de sistemas productivos endógenos a través del modelo de agricultura biodinámica intensiva. Según Monsalve et al. (1998), la conservación de los suelos de laderas en la zona andina venezolana requiere de innovaciones en los sistemas tradicionales de siembra, que permitan por una parte, superar los problemas de degradación y erosión de los suelos y por otra, lograr sistemas de producción más sostenibles. La rotación de cultivos y la combinación de ellos, en este caso papa, zanahoria y arveja, en una misma parcela ha demostrado ser ventajosos no sólo en el sentido económico, sino

también en el logro de una sustentabilidad agroecológica del sistema productivo, al requerir menores cantidades de agroquímicos (fertilizantes y pesticidas) y mejorar las condiciones físicas y químicas del suelo obteniendo como resultado final una mayor productividad de la tierra y de las condiciones socioeconómicas de los productores.

La concepción agrícola actual exige un agricultor que conozca, aplique y demuestre conocimientos avanzados en las labores del campo, específicamente que maneje las diferentes agriculturas alternativas, como es el caso en esta investigación que entiendan a la agricultura biodinámica intensiva. Stainer (1988) señala que se busca la armonía y el equilibrio en las unidades productivas (tierra, plantas, animales, y el hombre), utilizando además la influencia del sol y la luna, estableciendo la relación entre las formas de energía presente en el ambiente natural, se somete a la utilización de materia orgánica producto de las propiedades agrícolas

En cuanto a los recursos que utiliza la agricultura biodinámica son de fácil manejo, puesto que se elaboran con desechos orgánicos y residuos vegetales que se encuentren en la misma localidad del ensayo, tales como hojas secas, hojas verdes, trozos de madera y estiércol de animal. Es preciso señalar que al abordar el capítulo II en esta investigación se demostrará la fundamentación epistémica, señalando además, el marco referencial de la zona de estudio y el estado del arte de la agricultura biodinámica intensiva, sintetizando algunos criterios, conceptos y experiencias obtenidas de su aplicación.

Esta investigación está estructurada en cuatro etapas: Diagnóstica, planificación, ejecución y la etapa de evaluación, las cuales se detallaran a continuación:

### **3.2.- Etapas del proceso de Investigación – Acción desarrollado en el proyecto.**

#### **3.2.1. Diagnóstico.**

Esta actividad fue cumplida durante los meses de octubre a diciembre de 2003. En esta etapa se realizó una visita preliminar al área a estudiar, junto con un grupo de investigadores del Núcleo Universitario Rafael Rangel, los cuales tenían el interés de desarrollar investigaciones en dichas comunidades. Se recopiló información con el propósito de identificar potencialidades y necesidades más apremiantes de las comunidades. Luego se seleccionó a las comunidades de Chachopo y La Venta, con fines de caracterización y estudio de acuerdo con la siguiente secuencia de actividades:

##### **3.2.1.1. Actualización de términos de referencia:**

Esta se realizó junto con la búsqueda de información bibliográfica, socioeconómica, cultural y cartográfica de la población estudio y elementos relacionados al tema de investigación. Toda esta información contribuyó a caracterizar la problemática presentes en la subcuenca Alto Motatán.

### **3.2.1. 2. Visitas preliminares a la zona de estudio:**

Tomando en consideración todo lo planteado, en la recopilación de información, se consideró para sustentar el diagnóstico realizar una visita al Sr. Hugo Monsalve Ramírez productor y líder social de la zona. Se preparó un evento con los productores agrícolas en la casa de San Benito en la localidad de Chachopo. La agenda de este día era presentar al grupo de investigadores y tesisistas a la comunidad, promoviendo el análisis y reflexión de los problemas e inquietudes que se presentarían por parte de los productores agrícolas. El recibimiento fue muy receptivo y se observó el interés de ellos en participar en las actividades que se planificarían a futuro.

### **3.2.1.3. Preparación del proyecto:**

Este paso se inició desde la Maestría en Desarrollo Regional, organizando todas las ideas inherentes al tema a investigar, conociendo su interés, justificación y plantear los objetivos a desplegar, además de organizar la metodología con la que se desarrollará el proyecto. Esta investigación está enmarcada dentro de la línea de investigación que se lleva a cabo en el 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 alcanzar un desarrollo sustentable.

#### **3.2.1.4. Realización de una entrevista semiestructurada a la población de Chachopo y La Venta.**

Se realiza una entrevista directa a los productores agrícolas desde el 21 al 23 de Noviembre de 2003, con el propósito de recabar mayor información sobre las producciones agrícolas de la localidad y conocer las potencialidades, necesidades de Chachopo y La Venta

#### **3.2.2. Planificación.**

Esta planeación se efectuó entre los meses de enero a junio del año 2004. Con el apoyo del diagnóstico realizado, se organizó un plan de acción con el propósito de alcanzar los objetivos propuestos en la investigación. En esta etapa fue necesario llevar a cabo las siguientes actividades:

##### **3.2.2.1. Formulación del plan de acción.**

Es un plan muy flexible y de fácil adaptación a las posibles situaciones imprevistas que se presente. En la tabla N° 1, se detallan los componentes del plan de acción a ejecutar durante el desarrollo de la investigación, basándose en repuestas específicas a preguntas relacionadas con el qué, quién, cuándo, para qué y dónde se llevará a cabo la investigación propuesta.

Tabla N° 1. Componentes del plan de acción.

¿Qué?	¿Quien?	¿Cuando?	¿Para que?	¿Donde?
Primera reunión de trabajo	Profesores y tesisistas de la Maestría en Desarrollo Regional	Octubre 2003	Presentar y justificar la realización de proyectos de investigación.	Casa comunal San Benito de Chachopo.
Segunda reunión de Trabajo	Tesisistas y productores de los comité de riego	07-11-03	Analizar la agricultura de piso alto.	Casa comunal San Benito de Chachopo
Tercera reunión de trabajo	Tesisistas y productores de los comité de riego	06-08-04 y 07-08-04	Analizar el deterioro agroecológico y ambiental de la sub-cuenca alto Motatán..	En los comité de riego del Rincón de la Venta y Cruz chiquita
Cuarta reunión de trabajo	Tesisistas y productores de los comité de riego	15-09-04	Analizar la agricultura biodinámica intensiva como estrategia para mejorar la agricultura de piso alto.	Casa del Sr. Caraccio lo Ramírez en el páramo El Musurao.

Así mismo se preparó un cronograma de actividades que se desarrollaron desde el inicio de la investigación (año 2003) y la ejecución de ese plan de acción (año 2004 - 2005). En las tablas 2, 3 y 4 se indica detalles del plan de acción desarrollado en los años 2003, 2004 y 2005, respectivamente.

Tabla N° 2. Cronograma de actividades desarrolladas en la investigación en el año 2003

Meses 2003	E	F	M	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Actividades</b>												
Reunión de trabajo con profesores y tesisistas para Presentar y justificar los proyectos de investigación.												
Reunión de trabajo entre tesisistas y productores para el Análisis de la agricultura de piso alto.												
Entrevistas a los productores de Chachopo y la Venta..												

Tabla N° 3. Cronograma de actividades desarrolladas para el año 2004

Meses 2004	E	F	M	A	Ma	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Actividades</b>												
Actualización de términos de referencia	■	■	■	■	■	■						
Definición de los objetivos		■	■	■								
Prospección de campo												
Taller interactivo con los comité de riego El Rincón de la Venta y Cruz Chiquita												
Caracterización pedogeomorfológica de la parcela demostrativa.												
Diseño del modelo de agricultura biodinámica intensiva												
Preparación e instalación del modelo de agricultura biodinámica intensiva.												
Descripción y medición de las variables agronómicas.												

Tabla N° 4. Cronograma de actividades a desarrollar en la investigación para el año 2005.

Meses 2005	E	F	M	A	M	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Actividades</b>												
Discusión y medición de las variables agronómicas.												
Análisis de los resultados												
Conclusiones y recomendaciones												

**3.3.2.2. Planificación y realización del taller interactivo con los comités de Riego “Rincón de La Venta y Cruz Chiquita” para realizar el análisis del deterioro agroecológico y ambiental de la subcuenca Alto Motatán.**

Se realizó un taller con los comités de riego del Rincón de La Venta y Cruz Chiquita, preparado por Mendoza (2005) y denominado: “Deterioro Agroecológico y Ambiental de La Subcuenca del Alto Motatán”, Dicho taller es tomado como una necesidad elemental para la toma de decisiones los fines de conocer el grado de deterioro, su solución a través de acciones propuestas por las mismas comunidades consultadas y participes del taller. Considerando la importancia de estos datos, Mendoza (2005) preparó una Matriz Causa – Efecto, diseñada por él. Esta Matriz permitió evaluar la relación Causa - Efecto asociada con la problemática agroecológica y ambiental de la subcuenca Alto Motatán. Este modelo puede ser aplicado a comunidades con diferentes formas de organización, a saber: comités de riego, asociaciones de vecinos y sociedades civiles. Para determinar esta relación Causa- Efecto, se utilizaron los indicadores puntualizados en las tablas 5 y 6.

Tabla N° 5. Lista de indicadores para identificar y analizar las causas asociadas con el deterioro agroecológico y ambiental en la subcuenca Alto Motatán.

N°	Causas	Indicadores
C1	Asistencia técnica en agricultura y ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Estaciones experimentales y parcelas demostrativas</li> <li>. Oficinas técnicas y asesoras para los productores y comunidades</li> <li>. Proyectos de investigación por parte de entes públicos y privados</li> <li>. Planes o programas de inversión para el desarrollo integral</li> <li>. Centro de acopio y almacenamiento de cosechas</li> <li>. Centro de procesamiento y manejo de postcosecha</li> <li>. Centros de comercialización y mercados de cosechas</li> </ul>
C2	Plan de ordenamiento territorial del municipio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Jerarquización de problemas y prioridades espaciales</li> <li>. Zonificación de predios urbanos, periurbanos y rurales</li> <li>. Inventario de los recursos naturales</li> <li>. Capacidad de carga humana</li> <li>. Sensibilidad y resiliencia del entorno ambiental y de sus componentes</li> <li>. Oficina principal de catastro</li> </ul>
C3	Gerencia técnica y gestión en asuntos agroecológicos y ambientales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Desempeño de directores de organismos gubernamentales</li> <li>. Evaluación de actividades productivas conservacionistas</li> <li>. Participación de la comunidad en la toma de decisiones.</li> </ul>
C4	Asistencia jurídico legal en materia agraria y ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Frecuencia y cambios en la intensidad de uso de la tierra</li> <li>. Desempeño de los funcionarios que fiscalizan la tenencia y uso de la tierra en el ámbito municipal</li> <li>. Aplicación de sanciones a delitos agrarios y ambientales</li> <li>. Observancia de leyes, reglamentos y ordenanzas</li> </ul>
C5	Capacitación agrícola y ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Cursos de capacitación, ampliación o actualización</li> <li>. Talleres vivenciales o días de campo</li> <li>. Desempeño de las instituciones que tienen a cargo la capacitación</li> <li>. Preparación del personal para llevar a cabo la capacitación</li> <li>. Actualización y pertinencia de los contenidos temáticos</li> </ul>
C6	Presupuesto para atender la problemática agroecológica y ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Monto asignado a proyectos de inversión con impacto social y ambiental</li> <li>. Planes de inversión en proyectos productivos a corto y mediano plazo</li> <li>. Relación costo-beneficios de los proyectos</li> <li>. Oportunidad de créditos bancarios con bajos intereses</li> <li>. Tiempo de retorno de la inversión en proyectos productivos</li> </ul>
C7	Eventos climáticos inesperados y extremos	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Lluvias intensas y prolongadas, acompañadas de procesos catastróficos</li> <li>. Período de retorno de lluvias extremas</li> <li>. Velocidad y dirección del viento dominante</li> <li>. Frecuencia de los períodos de sequía prolongados</li> <li>. Caudal de estiaje y su variación en ríos y quebradas</li> </ul>
C8	Comunicación social para el desarrollo integral sostenible	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Medios de comunicación social</li> <li>. Campaña Comunicacional Comunitaria</li> <li>. Programas de educación a distancia</li> <li>. Sinergia dentro y en las comunidades</li> <li>. Transferencia tecnológicas</li> </ul>
C9	Operación y mantenimiento de infraestructuras de apoyo a la población agrícola y de conservación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Cronogramas para el control de turnos de riegos</li> <li>. Equipamiento y mantenimiento de obras hidráulicas (riego y drenaje)</li> <li>. Equipamiento y mantenimiento de obras conservacionistas</li> <li>. Equipamiento y mantenimiento de obras de vialidad</li> <li>. Equipamiento y mantenimiento de obras agroindustriales</li> <li>. Equipamiento y mantenimiento de obras para el saneamiento ambiental</li> </ul>

Fuente: Mendoza (2005).

Tabla N° 6. Lista de indicadores para identificar y analizar los efectos asociados con el deterioro agroecológico y ambiental en la subcuenca Alto Motatán.

N°	Efecto	Indicadores
E1	Avance de la frontera agrícola en forma desordenada	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Vigilancia, control y reporte por parte de los organismos oficiales</li> <li>. Deforestación o tala y quema del bosque primario o secundario</li> <li>. Censo agrícola</li> <li>. Evidentes procesos de erosión del suelo</li> <li>. Delimitación de zonas protegidas</li> <li>. Inequidad o exclusión social</li> </ul>
E2	Torrencialidad en ríos y quebradas	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Registros de gastos y caudales de ríos y quebradas</li> <li>. Inundaciones o desbordamientos de ríos y quebradas</li> <li>. Colmatación en drenajes naturales</li> </ul>
E3	Conflictos de uso por inadecuado manejo de los cultivos y de los recursos naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Incumplimiento de los turnos de riego</li> <li>. Apropiación indebida de las fuentes de captación de agua</li> <li>. Inequidad o exclusión social</li> <li>. Tenencias y cambios en la intensidad de uso de la tierra</li> <li>. Cultivos en pendientes superiores al 35%</li> <li>. Contaminación creciente y sostenida de los recursos naturales</li> <li>. Manejo de desecho contaminantes</li> </ul>
F4	Productividad y eficiencia de los Sistemas de Producción Agrícola (SPA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Costos de producción</li> <li>. Rendimiento de los SPA</li> <li>. Calidad de la producción agrícola</li> <li>. Beneficios económicos, financieros, ambientales y sociales</li> <li>. Perdidas de la cosechas</li> </ul>
E5	Migración de la población con poco retorno a su sitio de origen	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Censo poblacional</li> <li>. Inequidad o exclusión social</li> <li>. Fuentes de empleo</li> <li>. Centros educativos en las comunidades o cerca de ellas</li> <li>. Centros de recreación , diversión y esparcimiento o entretenimiento</li> </ul>
E6	Desvalorización de los paisajes	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Flujo de turistas</li> <li>. Manejo de los desechos sólidos</li> <li>. Construcción de infraestructuras que desarmoniza con el paisaje</li> <li>. Equipamiento y mantenimiento de la vialidad y otros servicios públicos</li> <li>. Valores estéticos y culturales</li> </ul>
E7	Calidad de vida en el medio rural	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Enfermedades infectocontagiosos y malformaciones congénitas en la población</li> <li>. Ingresos financieros para economía popular</li> <li>. Desempleo y subempleo</li> <li>. desnutrición</li> <li>. Analfabetismo</li> <li>. Niñez abandonada</li> <li>. Alcoholismo</li> <li>. Deserción escolar</li> <li>. Condiciones de la vivienda y de los servicios básicos comunitarios (electricidad, agua potable, transporte, y telefonía, entre otras).</li> </ul>

Fuente: Mendoza (2005).

En la tabla 7 se presenta el modelo general de la matriz Causa – Efecto diseñada por Mendoza (2005) para analizar el deterioro agroecológico y ambiental en la subcuenca Alto Motatán. En dicho modelo se indica la escala de valoración utilizado para evaluar la relación Causa – Efecto, en términos de cinco (05) categorías, es decir:

- (1). Incidencia No aplicada a la relación Causa - efecto
- (3). Incidencia Mínimo leve a la relación Causa – Efecto
- (5). Incidencia Moderada a la relación Causa – Efecto
- (7). Incidencia Elevada a la relación Causa – Efecto.
- (9) Incidencia Máxima a la relación Causa – Efecto.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Tabla 7. Modelo de la Matriz Causa – Efecto para evaluar el grado de deterioro agroecológico y ambiental en las áreas de los Comités de Riego “Rincón de La Venta y Cruz Chiquita” localizados en la subcuenca Alto Motatán, Municipio Miranda de Esado Mérida.

Causas		Efectos							Subtotales	
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	Σ	%
		Valoración de la relación Causa – Efecto								
1	Asistencia técnica en agricultura y ambiente	I <sub>11</sub>	I <sub>12</sub>	I <sub>13</sub>	I <sub>14</sub>	I <sub>15</sub>	I <sub>16</sub>	I <sub>17</sub>		
2	Plan de ordenamiento territorial del municipio	I <sub>21</sub>	I <sub>22</sub>	I <sub>23</sub>	I <sub>24</sub>	I <sub>25</sub>	I <sub>26</sub>	I <sub>27</sub>		
3	Gerencia técnica y gestión en asuntos agroecológicos y ambientales	I <sub>31</sub>	I <sub>32</sub>	I <sub>33</sub>	I <sub>34</sub>	I <sub>35</sub>	I <sub>36</sub>	I <sub>37</sub>		
4	Asistencia jurídico-legal en materia agraria y ambiental	I <sub>41</sub>	I <sub>42</sub>	I <sub>43</sub>	I <sub>44</sub>	I <sub>45</sub>	I <sub>46</sub>	I <sub>47</sub>		
5	Capacitación agrícola y ambiental	I <sub>51</sub>	I <sub>52</sub>	I <sub>53</sub>	I <sub>54</sub>	I <sub>55</sub>	I <sub>56</sub>	I <sub>57</sub>		
5	Presupuesto para atender la problemática agroecológica y ambiental	I <sub>61</sub>	I <sub>62</sub>	I <sub>63</sub>	I <sub>64</sub>	I <sub>65</sub>	I <sub>66</sub>	I <sub>67</sub>		
7	Eventos climáticos inesperados y extremos	I <sub>71</sub>	I <sub>72</sub>	I <sub>73</sub>	I <sub>74</sub>	I <sub>75</sub>	I <sub>76</sub>	I <sub>77</sub>		
8	Comunicación social para el desarrollo integral sostenible	I <sub>81</sub>	I <sub>82</sub>	I <sub>83</sub>	I <sub>84</sub>	I <sub>85</sub>	I <sub>86</sub>	I <sub>87</sub>		
9	Operación y mantenimiento de infraestructura de apoyo a la producción agrícola y de conservación ambiental	I <sub>91</sub>	I <sub>92</sub>	I <sub>93</sub>	I <sub>94</sub>	I <sub>95</sub>	I <sub>96</sub>	I <sub>97</sub>		
Subtotales		Σ								
		%								

**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:

I<sub>ij</sub> = representa la incidencia que tiene cada Causa sobre cada Efecto.

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

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

**Escala de valoración de las categorías:**

- No aplica
- Mínima o leve
- Moderada
- Fuerte
- Severa

Sitio o comunidad evaluada:

Parroquia: ; Municipio: ; Estado:

Microcuenca:

Equipo técnico de trabajo:

Nº de participantes por la comunidad:

Fuente: Mendoza *et al* (2005)

### **3.2.2.3. Selección de la parcela demostrativa.**

Esta selección de la parcela demostrativa se logró, producto de los talleres realizados con los productores agrícolas de los comités de riego el Rincón de la Venta y Cruz Chiquita. En estos talleres los productores agrícolas expresaron, que uno de los problemas apremiantes es el mal uso y manejo de las tierras, careciendo de la asistencia técnica que les ayude a conservarlas. Por esta razón, se les informó sobre algunas prácticas productivas orientadas al mejoramiento de los suelos, así mismo, las bondades que brinda la agricultura biodinámica intensiva, en función de mejorar la productividad de la tierra y de la calidad ambiental de la subcuenca.

En este sentido, el equipo de tesistas que desarrollarían proyectos de Maestría en la zona, se reunió, con los productores de los diferentes sistemas de riego, a fin de presentar propuestas y discutir el material teórico-práctico de la investigación, intercambiando opiniones que llevaron a la reflexión y profundización de los elementos que integran el trabajo agrícola en el campo, expresando el Sr. Caracciolo Ramírez la disposición de realizar esa acción transformadora en una parcela de su propiedad localizada en el páramo El Musurao, ubicado en los límites: 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, ofreciendo además el apoyo logístico, razones validas que llevaron a realizar la presente investigación en esta área. (Ver Foto 1)

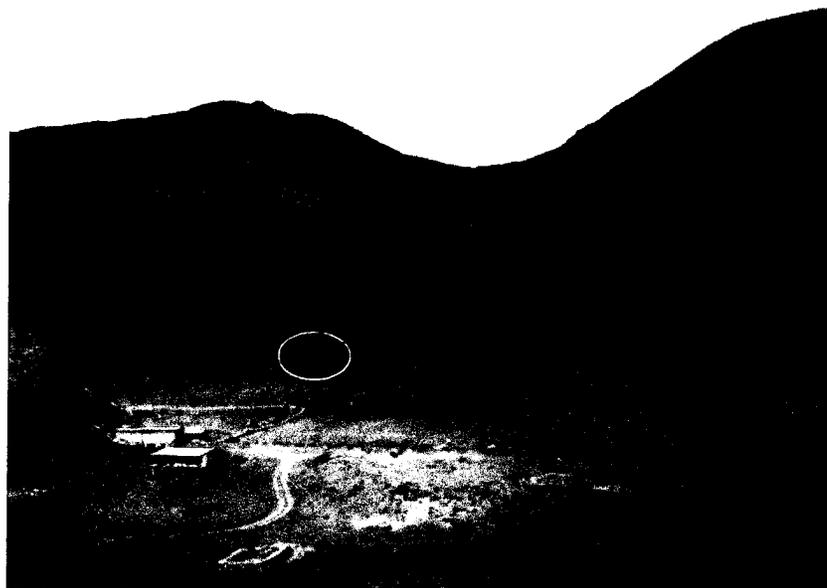


Foto N° 1. Vista parcial del paisaje característico del páramo El Musurao y el sitio de ubicación de la parcela demostrativa. (enmarcado con el círculo amarillo).

En este sentido también se justificó esta selección obedeciendo a criterios de carácter cualitativo (Patton, 1982: citado por Caldera, 2004) los cuales se puntualizan a continuación:

- La necesidad de buscar explicaciones sobre los distintos problemas que se presentan en relación con la agricultura y el deseo de ofrecer alternativas que conduzcan a la solución de los mismos.
- Interés por desarrollar un estudio en una zona considerada por sus características y ubicación como desolada y donde se presume que los

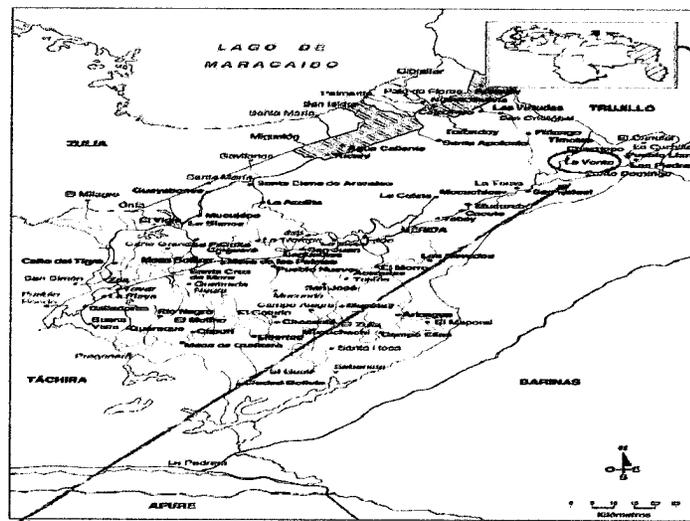
problemas y las contradicciones sociales se ven reflejadas con mayor intensidad.

- La receptividad de los productores agrícolas y el deseo voluntarioso del Sr. Caracciolo Ramírez en participar en el proyecto.
- El páramo El Musurao, constituyó un contexto importante para la realización de esta investigación, debido a que es una zona con grandes potencialidades de desarrollo agrícola y turístico.

#### **3.2.2.4. Contexto de la investigación.**

La realización de este trabajo de investigación tuvo como propósito generar un conjunto de proposiciones prácticas para la utilización de agricultura biodinámica intensiva en el contexto de la investigación. El Musurao, para que el productor agrícola valore su entorno y productividad. No se trata de formular métodos o modelos para que el productor agrícola los aplique de forma mecánica, sino de posibilitar los espacios y tiempos necesarios para construir alternativas desde unos fundamentos metodológicos y conceptuales que tienen que ser aprehendidos por el productor, vivificando la experiencia a partir del sistema de agricultura biodinámica intensiva.

El Municipio Miranda, cuya capital es Timotes, se encuentra ubicado en la cuenca media y alta del Río Motatán, Integrados por La Venta, Andrés Eloy Blanco y Piñango, abarcando la superficie total de 205,84 Km<sup>2</sup>. (Ver Figura 2).



Área zona de estudio

Figura N° 2 Ubicación relativa del Estado Mérida y el Municipio Miranda.

www.bdigital.ula.ve

✓ **Actividad socio- económica del Municipio Miranda del Estado Mérida.**

Destacan en orden de importancia: la agricultura, el turismo y la ganadería. Es el primer productor de apio, papa, coliflor, lechuga, zanahoria, ajo, remolacha y repollo del país. En menor escala se cultiva la avena y el trigo. En el sector pecuario, destaca en ganadería de bovinos (para carnes y leche de consumo local). La actividad pesquera ha adquirido gran importancia a través del cultivo de la trucha en ríos, lagunas y quebradas. El sector turístico reviste gran relevancia por estar dotado de un paisaje natural de páramo. En cuanto a la organización social el productor predomina en un 70% de mano de obra asalariada, un 25% de mano de obra familiar y el restante 5% a la combinación de ambas. En ambos casos el tamaño de las

unidades de producción oscila entre 0.25 y 4 hectáreas, correspondiendo las menores de 1 ha. a sucesiones familiares en modalidad de medianería. (Parra 2002).

✓ **Características generales del área de estudio.**

**. Ubicación:**

La subcuenca Alta del Río Motatán, es la primer parte aguas abajo, de la Cuenca del Río Motatán, representando uno de los sectores más importante de la cordillera de los andes, emplazada en su parte superior en sentido noreste (40N-60E). La subcuenca Alto Motatán, tiene en una extensión de 25Km<sup>2</sup>, con altitudes que van desde los 1.400 hasta los 4.200 m.s.n.m. Astronómicamente la Cuenca Alta está situada entre las coordenadas 8° 51' 00'' y 9° 18'46'' de latitud Norte y 70°52'40'' de longitud Oeste. Ocupa una superficie total aproximada de 28.600 has, está conformada por los siguientes centros poblados: Timotes con 14.000 has, La Venta con 9.300 has y la parroquia Andrés Eloy Blanco con 5.300 has. El área de estudio comprende, específicamente, a la parroquia La Venta dentro de la cual está ubicado el páramo. El Musurao, colindando con el páramo La Culata, con una altura de 3.800 y 4.200 m.s.n.m

Los limites de la parroquia La Venta: son: por el Norte la parroquia Pifango, por el Este y el Sur desde el páramo Miranda partiendo del cerro El Potro en la fila Las Tejas, en dirección noroeste, por la cresta que establece la divisoria de aguas entre los ríos Chirurí y Motatán, por el Este y el Sur: desde el páramo Miranda. Por el Oeste

los límites del Municipio Miranda con el Municipio Rangel, partiendo desde el nacimiento de la quebrada El Gavilán, hasta donde nace la quebrada el Turmero.

✓ **Características Geológicas y Geomorfológicas:**

Unos de los rasgos periglaciales del sitio donde se ubica la parcela demostrativa experimental, está caracterizada localmente como un derrubio de cantos, formando un cono de derrubio que cubren una ladera con pendiente comprendida entre 8 y 16 %, sus fragmentos varían entre cantos y bloques de varios metros de diámetros; los detalles periglaciales más comunes son, los microescalones de ladera (microterracetas), originadas por la solifluxión asociada con la formación y fusión de hielo acicular en laderas empinadas, como se observa en la Foto N° 2.

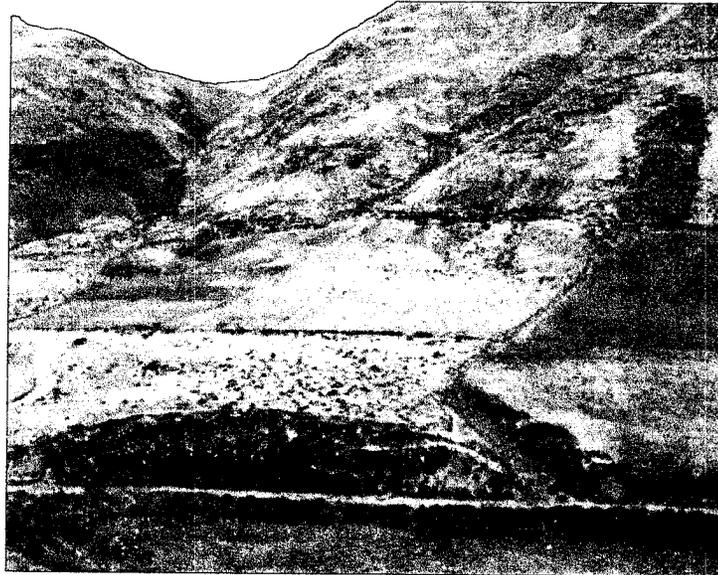


Foto N° 2 . Vista parcial de los aspectos geomorfológicos del área de estudio, destacándose el carácter Periglacial del mismo.

✓ **Características Pedogeomorfológicas:**

Pedológicamente la parcela en la cual se ubicó el ensayo de agricultura biodinámica intensiva, se caracteriza por presentar suelos superficiales frecuentemente con un espesor inferior a los 20 cm, extremadamente pedregosos, de textura franco-arenosa, (Fa) con bajo contenido de arcilla (< 10%), con ph 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 tenores de fósforo (> 60 ppm), potasio (> 75ppm) y moderada a alta cantidades de calcio (> 760 ppm) y de magnesio (> 340 ppm).

✓ **Climatología del área de estudio:**

El área de estudio carece de información climatológica suficiente. En efecto, sólo existen dos estaciones de carácter pluviométrico: Timotes y Chachopo. Para el análisis de la temperatura se tomó como base la información de la estación climatológica Timotes, citada por Toro y Fernández (2002). Señalan que la precipitación promedio anual del Municipio Miranda es de 965mm. La determinación del comportamiento de la precipitación mensual, se basó en datos obtenidos a través del método isoporcentual, el cual genera información de carácter mensual. En términos generales, la precipitación disminuye en dirección Este a Oeste, correspondiendo el área de mayor pluviosidad a la vertiente derecha del Río Motatán, pero con disminución aguas debajo de Chachopo, hasta el sector La Joya. En el área pueden diferenciarse dos grandes sectores pluviométricos: uno que

comprende la parte media y sur del área a partir de los 2.800 m.s.n.m. en Chachopo, con precipitaciones de 900 mm, hasta el Alto Timotes y Pico Los Patos, a una altitud de 4.200 m.s.n.m. y precipitación de 1.050 mm. El otro sector se corresponde con la parte media y baja de Timotes, ocupa vertientes localizadas en la margen izquierda del río principal. Cada sector presenta condiciones de humedad particulares para diferentes tipos de uso.

En la subcuenca Alta del Río Motatán el patrón de lluvia sigue una distribución bimodal que se presenta en la parte norte occidental de Venezuela, con periodos lluviosos alternando con periodos secos, los cuales se evidencian en los sitios de Pico Águila y Chachopo donde el máximo ocurre en junio; y el máximo secundario en octubre.

Según González y Varela (1987; citados por Tech/Sudil 2000) la altitud constituye otro factor que influye en las características climáticas del área. A medida que se asciende en altitud son menores las temperaturas, es así como encontramos que en la parte más elevada de la cuenca (4200 m.s.n.m.) se presenta una temperatura promedio anual de 2,7 °C y en la parte más baja (1.600 m.s.n.m.) una temperatura promedio anual de 18°C". Ver foto N° 3.



Foto N° 3. Frailejón (Espeletis Sp) como indicador del clima del área de estudio ( páramo El Musurao)

✓ **Hidrografía.**

El drenaje principal en el área de estudio está representado por el río Motatán, el cual recorre a la cuenca del mismo nombre en toda su longitud. En cuanto a drenajes secundarios, en el área existen numerosos cursos de agua, conformando microcuencas pequeñas, definidas entre las crestas de las montañas, que luego se hacen afluentes al río Motatán. Estos drenajes nacen en lo alto de la montaña se caracterizan por presentar un régimen irregular, en la cual el caudal disminuye en temporadas de sequías hasta casi desaparecer, para posteriormente aumentar gradualmente su volumen de agua, durante periodos de lluvia; estas condiciones hidrológicas aunadas a la topografía, con fuertes pendientes y frecuentes desnivelaciones, contribuyen a que los suelos de agua desarrollen altas velocidades a grandes turbulencias (Tech/Sudil; 2000).

✓ **Vegetación.**

La formación vegetal del área según la clasificación de la zonas de vida Holdridge 1989; citados por Tech/Sudil; 2002) está clasificada como un bosque seco Montano, donde se observa vegetación arbustiva y herbáceo bajas y ralas. Los usos de tierra más predominantes en la zona son los cultivos de hortalizas tales como la papa, zanahoria, ajo porro, coliflor y lechuga, entre otros. La vegetación natural de la zona ha desaparecido gradualmente debido a la instalación de sistemas de riego.

✓ **Vialidad y comercialización de los productos del área de estudio.**

La ubicación de estos centros poblados ha seguido el trazado de la carretera que facilita a sus habitantes la comercialización de sus productos. Estos centros poblados se localizan en el eje comprendido entre Cañada Cerrada – Cruz Chiquita, El Rincón-La Venta- Chachopo y Timotes, emplazados en terrazas y conos - terrazas construidas con materiales heterométricos depositados en los fondos de valle o en láminas coluvia- aluviales.

El tipo de transporte es únicamente terrestre, para lo que se cuentan con las líneas urbanas dentro del área de la población y líneas que comunican la capital del municipio y las parroquias con el estado y las ciudades vecinas. Esto nos dará una idea de la cobertura espacial que según Rojas, Ferrer y Fidel. (1997; citado por Tech /Sudil; 2000). . La vía hacia el páramo El Musurao, es una carretera de tierra, evidentemente acondicionada por maquinaria (patrol), normalmente utilizada para vehículos de doble tracción. La comercialización de los productos cosechados en

este páramo se realiza a intermediarios y algunas veces lo trasladan directamente al centro de acopio de Timotes y Valera. (Ver foto N° 4)



Foto N° 4. Vista de la vialidad de acceso a la parcela ubicada en el páramo de Musurao.

### **3.2.3. Ejecución.**

En esta etapa se diseñó el modelo a seguir en la investigación, que según, Peña (1984; citado por Hurtado; 2000) el diseño, es un arreglo restringente, mediante el cual se pretende recoger la información necesaria para lograr el objetivo de la investigación. También define al diseño como el conjunto de decisiones, pasos, esquemas y actividades a realizar en el curso de una investigación de modo que permita alcanzar sus objetivos de la investigación.

Se aplicaron las estrategias diseñadas en la planificación para demostrar las bondades de la agricultura biodinámica intensiva mediante la cual, se ejecutó todo lo planteado en el desarrollo de la investigación, de igual manera se ofrece una metodología que guiará a los productores en la utilización de prácticas productivas que mejoren los suelos, a tal efecto se planteó la realización de las siguientes actividades:

### **3.2.3.1. Diseño del modelo de agricultura biodinámica intensiva (la conformación de las camas) y distribución de los cultivos por camas.**

En la figura 3 se detallan la conformación de las capas colocadas en la cama del modelo de agricultura biodinámica intensiva excavadas, con las dimensiones de 60 cm. de ancho por 1.50 cm de largo y una profundidad de 60 cm. La distribución de las capas que las conformarían se realizó de manera creciente las cuales se detallan a continuación:

1. Sustrato rocoso o pedregoso (fondo de la cama)
2. Material mezclado de restos de desechos orgánicos: Trozos de tallo de Chispeador (*Chaetolepis lindeniana* familia melastomataceas).
3. Material edáfico proveniente del que fue extraído de la misma cama.
4. Capa de material biodegradable principalmente hojas verdes. Chispeador (*Chaetolepis lindeniana* familia melastomataceas).
5. Material edáfico proveniente del que fue extraído de la misma cama.

6. Capa de material biodegradable principalmente hojas secas. Cadillo (*Cenchrus pilosus*).
7. Material edáfico proveniente del que fue extraído de la misma cama.
8. Capa de hojas secas de frailejón (*Espeletis*), picado y recolectado en el sitio de la parcela demostrativa.
9. Material edáfico proveniente del que fue extraído de la misma cama.
10. Materia biodegradable decompuesta, elaborada en la misma finca con restos vegetales y estiércol (Compost).

En la figura N° 4, se observa la forma como quedaron distribuidos de los cultivos seleccionados en las 10 camas preparadas con el modelo de agricultura biodinámica intensiva en la parcela demostrativa, contentiva de un espacio de terreno seleccionado de 15 m. de largo por 10 m. de ancho, es decir 150 m<sup>2</sup>. Detallando a continuación la manera en que se enumeró cada cama y cultivo:

- Cama 1. Papa Reinosa. (*Solanum tuberosum*)
- Cama 2. Cebolla. (*Allium cepa*)
- Cama 3. Ajenjo 1. (*Artemisia absinthium*)
- Cama 4. Papa Idia Frit. (*Solanum tuberosum*)
- Cama 5. Papa Peruana. (*Solanum tuberosum*)
- Cama 6. Cilantro 1. (*Coriandrum sativum*)
- Cama 7. Ajenjo 2. (*Artemisia absinthium*)
- Cama 8. Cilantro 2. (*Coriandrum sativum*)
- Cama 9. Rábano. (*Raphanus sativus L*)
- Cama 10. Perejil. (*Etroselinum crispu*)

Figura N° 3. Modelo de cama utilizado para evaluar los sistemas de agricultura biodinámica intensiva en la parcela demostrativa.

1. Sustrato rocoso o pedregoso (fondo de la cama)
2. Material mezclado de restos de desechos orgánicos: Trozos de tallo de Chispeador (*Chaetolepis lindeniana* familia melastomataceas).
3. Material edáfico proveniente del que fue extraído de la misma cama.
4. Capa de material biodegradable principalmente hojas verdes. Chispeador (*Chaetolepis lindeniana* familia melastomataceas).
5. Material edáfico proveniente del que fue extraído de la misma cama.
6. Capa de material biodegradable principalmente hojas secas. Cadillo (*Cenchrus pilosus*).
7. Material edáfico proveniente del que fue extraído de la misma cama.
8. Capa de hojas secas de frailejón (*Espeletis*), picado y recolectado en el sitio de la parcela demostrativa.
9. Material edáfico proveniente del que fue extraído de la misma cama.
10. Materia biodegradable decompuesta, elaborada en la misma finca con restos vegetales y estiércol (Compost).

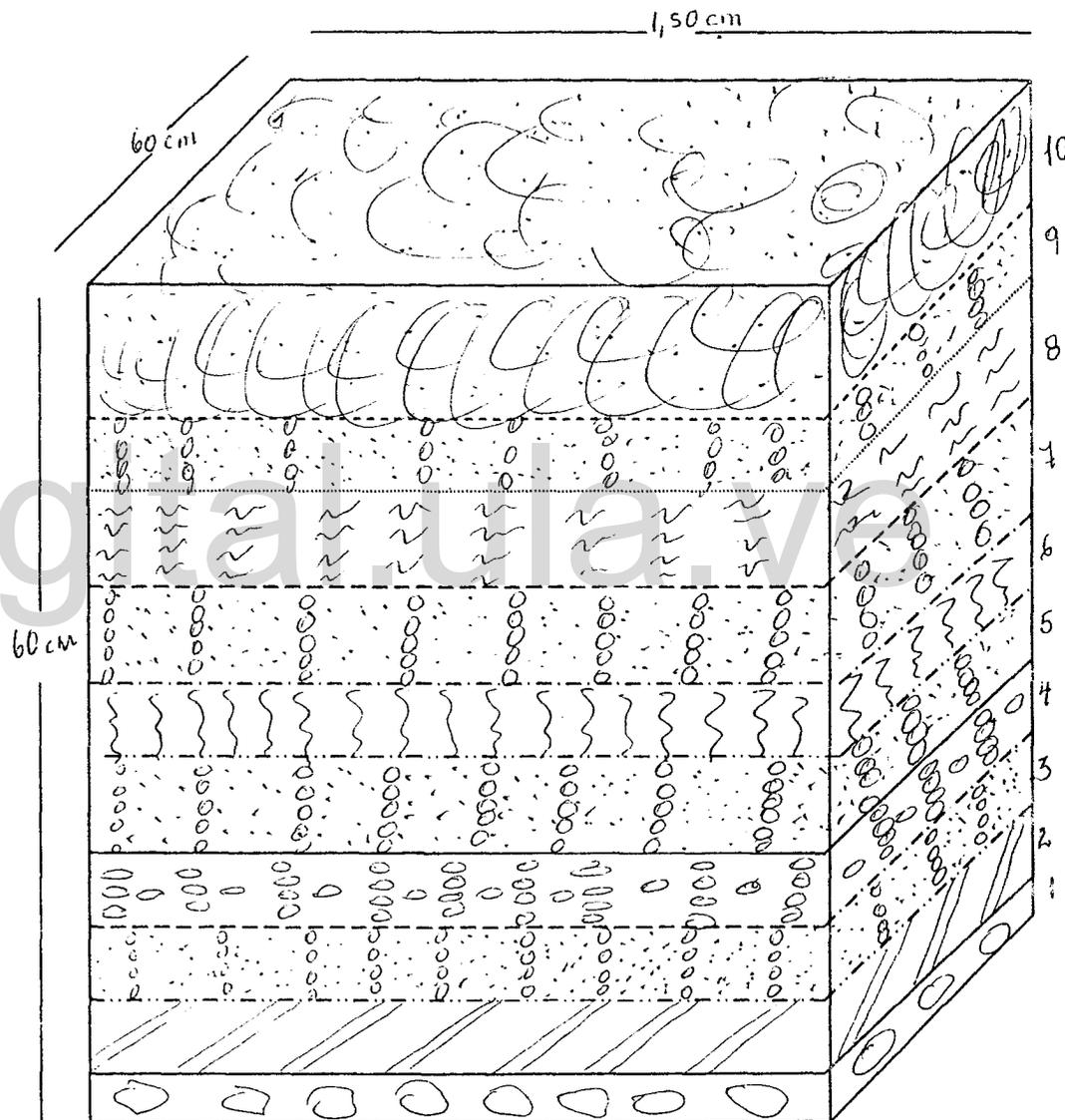
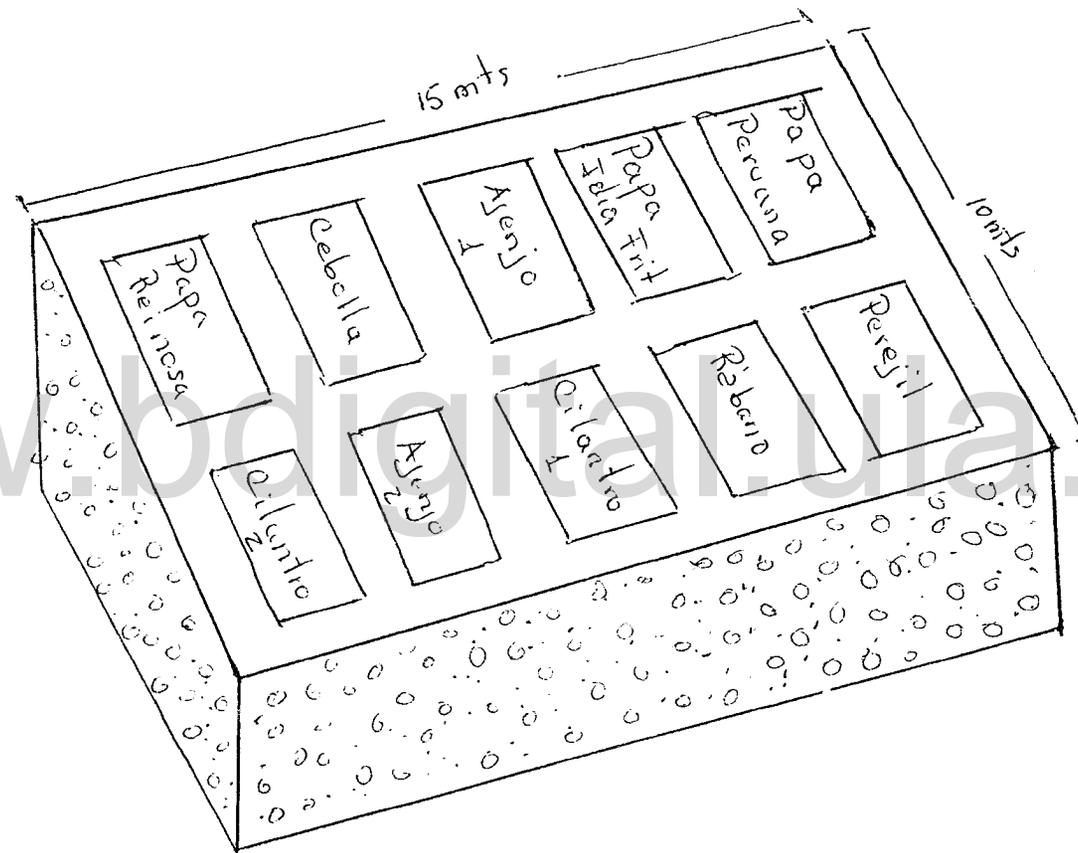


Figura N° 4. Modelo de distribución de los cultivos en las camas que conforman el sistema de producción biodinámica evaluado en la parcela demostrativa.



### **3.2.3.2. Preparación e instalación de las camas que conforman el modelo de agricultura biodinámica intensiva.**

Consistió en la preparación de las camas; la cual se inició el 23 de Octubre de 2004, requiriéndose de 10 jornadas de trabajo, con las siguientes actividades:

1.- Excavación del suelo con las medidas: 60 cm de ancho x 1.50 cm. de largo y profundidad de 60 cm. El material edáfico extraído de las excavaciones se coloca a un lado para luego ser reutilizada, como se indicó en el modelo de la figura 3. En la fotografía N° 5, se muestra detalladamente esta preparación.



**Foto N° 5. Excavación de las camas en parcela demostrativa.**

2.- Estratificación de las camas, iniciándose con la incorporación de los desechos orgánicos que incluyen la utilización de trozos de tallos de arbustos. En este caso se

utilizó el arbusto Chispeador (*Chaetolepis lindeniana* familia *melastomatacea*), el cual es de mucha frecuencia en la zona. Seguidamente se humedeció con abundante agua, cubriendo con 5 cm. de espesor de tierra de la que fue extraída. (Ver foto N° 6)



Foto N° 6. Primera capa de las camas con trozos de tallo de Chispeador (*Chaetolepis lindeniana*)

3.- Preparación de la segunda capa orgánica en las camas utilizando restos de planta de cadillo (*Cenchrus pilosus*), como materia verde, frecuente en los alrededores de la parcela, esta capa orgánica es luego cubierta con 5 cm de tierra y nuevamente humedecida con agua. (Ver foto N° 7)



Foto N° 7. Preparación de la segunda capa con abono verde Cadillo (*Cenchrus pilosus*)

4.- Preparación de la tercera capa en las camas con material biodegradable hojas secas de Chispeador (*Chaetolepis lindeniana*). Se colocó una capa de 5 cm la cual es cubierta con tierra proveniente de la excavación de la cama. El espesor de la capa de tierra cernida es de 5 cm. (Ver foto N° 8)



Foto N° 8. Preparación de la 3era capa con hojas secas de Chispeador (*Chaetolepis lindeniana*)

5.- Luego se colocó 10 cm., de restos de frailejón (*Espeletia*), seco previamente desmenuzado, luego se cubrió con 5 cm de tierra de la extraída de la cama.

6.- Finalmente se agregó 15 cm. de compost, el cual fue elaborado con desechos orgánicos (estiércol de vaca, material vegetativo de restos de cosecha, verdes y secos) preparado en la misma finca, siguiendo los pasos del método Índore Howard (1931; citados por Suárez; 1981) para su elaboración. En las fotos N° 9 y 10 se ve el detalle de la elaboración de la última capa del sustrato (Compost) y la conformación definitiva de las 10 camas que fueron utilizadas en el modelo antes referido respectivamente.



**Foto N° 9. Preparación de la última capa en las camas con compost.**



**Foto N° 10. Vista parcial del acabado final de las camas que conforman la parcela demostrativa del modelo de agricultura biodinámica intensiva.**

7.- Posteriormente se procede a realizar un riego con suficiente cantidad de agua hasta llegar a lo profundo de la cama. Se deja reposar por 3 días para luego realizar la siembra de los cultivos seleccionados, el cual se realizó el 18-11.2004.

### 3.2.3.3. Descripción general de las características botánicas y agronómicas de los cultivos seleccionados para el modelo.

En la tabla N° 8, se sintetizan los principales atributos agronómicos que caracterizan a los cultivos utilizados para desarrollar el modelo de agricultura biodinámica intensiva.

Tabla N° 8. Características botánicas y agronómicas de los cultivos seleccionados en el modelo.

CULTIVOS	NOMBRE CIENTÍFICO	VARIEDAD	FAMILIA	CICLO DE COSECHA	REPRODUCCION
PAPA	<i>Solanum tuberosum</i>	Reinosa Peruana Idia Frit	Solanácea	6 a 7 meses 6 a 5 meses	Se reproduce por medio de tubérculos o trozos de tubérculos con yemas activas o latentes
RÁBANO	<i>Raphanus sativus L</i>	Rábano común de huerta	Crucíferas	3 a 4 meses	Se reproduce por semillas.
PEREJIL	<i>Petroselinum crispum</i>	Silvestre	Umbelíferas	3 a 4 meses	Se reproduce por semillas.
CEBOLLA	<i>Allium cepa</i>	Amarilla paja	Liliáceas	6 a 7 meses	Se reproduce por semillas y a través de bulbos
AJENJO	<i>Artemisia absinthium</i>	Silvestre	Compuestas (compositae)	6 a 8 meses	Se reproduce por estacas.
CILANTRO	<i>Coriandrum sativum</i>	Silvestre	Umbelíferas	3 a 4 meses	Se reproduce por semillas

Fuente: Becker 1962; citado por Rayrona, 1989) con adaptación de la tesista.

### **3.2.4. Evaluación.**

La evaluación fue asumida como un proceso permanente que implicó la medición, el registro y ordenamiento de la información cualitativa y cuantitativa levantada durante la ejecución del proyecto de investigación. Incluyó la valoración de las acciones ejecutadas, la comparación de lo planificado con lo realizado, y el análisis de todos los registros realizados durante el trabajo de campo. Además, esta etapa permitió la construcción teórica (tema de estudio) y la preparación de las conclusiones y reflexiones para el informe final. La etapa de evaluación se desarrolló siguiendo los siguientes pasos:

#### **3.2.4.1. Presentación de los métodos cualitativos de recolección de la información en la investigación.**

##### **3.2.4.1.1. Observación Participativa:**

Estas observaciones se realizaron durante el desarrollo del taller de “Deterioro Agroecológico y Ambiental de La Cuenca del Río Motatán”, para lo cual se registraron notas de campo que permitieron reconocer los eventos promovidos y realizados por los productores, así como las respuestas de estos a las preguntas que se presentaban en el taller.

Esta observación permitió tener una apreciación más amplia de los productores organizados en los comités de riego de El Rincón de la Venta y Cruz Chiquita, en términos de sus relaciones interpersonales, actitud frente a la problemática, utilizando sus propios recursos, destrezas, habilidades y experiencias. Por su parte, la

observación resultó de vital importancia para acercarse y comprender la cultura agrícola más prevaeciente en esta zona de páramo, vista desde la óptica de los actores que participaron.

#### **3.2.4.1.2. Entrevista a los productores.**

Estas entrevistas sirvieron para recolectar información necesaria en la investigación, así como conocer de qué manera están desarrollando los productores las actividades agrícolas en esta localidad. Además, en la información recabada, los productores se expresaron libremente, mostrando interés en el proyecto a realizar y manifestando la necesidad de recuperar sus suelos agrícolas.

#### **3.2.4.1.3. Vistas fotográficas.**

El uso de la cámara fotográfica permitió, el registro panorámico del desarrollo de la investigación en cada evento, que a posteriori se clasificó identificando detalles de interés para la investigación realizada. Este registro de pruebas fotográficas contribuye con la verificación de la información mediante una comparación realizada durante el seguimiento de reuniones y talleres.

#### **3.2.4.1.4. Diario del Tesista.**

El tesista llevó un registro diario de sus observaciones y reflexiones sobre lo acontecido en las jornadas de campo, en cuanto al ambiente del área, actividades realizadas, actitud de los productores, logros, dificultades y anécdotas, con la finalidad de proponer acciones que permitieran introducir modificaciones, orientar y

retroalimentar el proyecto de investigación. También este registro permitió al tesista llevar un seguimiento de las actividades.

#### **3.2.4.2. Presentación de los métodos cuantitativos utilizados en la investigación.**

Estos métodos incluyeron la utilización de planillas de registros y la definición de parámetros a registrar durante la presente evaluación.

##### **a. Planillas de registros de las observaciones realizadas en la investigación.**

Para este registro se diseñaron varias tablas, expresando las variables: (Germinación, Crecimiento y Vigor), y la incidencia de malezas, plagas y enfermedades, se llevó a cabo un total de diez evaluaciones (E1/E10). Ver tabla anexos.

##### **b. Parámetros para la evaluación del modelo biodinámico y el comportamiento de los cultivos en la siembra tradicional de las parcelas demostrativas**

Se definieron ocho (08) parámetros de evaluación del modelo biodinámico, los cuales se expresan de la siguiente manera: La germinación de los cultivos en porcentajes (%), el crecimiento de las plantas en centímetros, el Vigor de las plantas con una ponderación de (3 = alto, 2 = medio y 1 = bajo) y los costos en bolívares (Bs). En la tabla N° 9 se resumen estas variables o parámetros con sus respectivos indicadores de valoración o cuantificación.

Tabla N° 9. Parámetros de Evaluación.

<b>VARIABLES O PARAMETROS</b>	<b>INDICADOR DE VALOR O ESTIMACIÓN</b>
GERMINACIÓN	En porcentaje (%)
CRECIMIENTO	En centímetros (cm)
VIGOR	Alto (3) Medio (2) Bajo (1)
INCIDENCIA DE MALEZAS	Sin maleza (S) 1 Con maleza (C) 2
INCIDENCIA DE PLAGAS	Con plaga (1) Sin plaga (4)
INCIDENCIA DE ENFERMEDADES	Sin enfermedad (1) Con enfermedad (2)
COSTOS	Bolívares (Bs)
INSUMOS REQUERIDOS	Materiales utilizados

### 3.2.5. Análisis e interpretación de la información recolectada.

La información recolectada se transcribió para su análisis y se sometió a dos procesos: a) clasificación de datos por categorías de análisis (registro cualitativo de la información y registro cuantitativo), cumpliendo doble función organizadora de la información en subconjuntos manejables y b) comparación de los datos cuantitativos (variables de germinación, crecimiento vegetativo, vigor de la planta, incidencia de malezas, plagas y enfermedades). Los resultados de este análisis permitieron ofrecer

un conjunto de proposiciones teóricas sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la agricultura biodinámica intensiva, que servirá de apoyo a las prácticas agrícolas en la zona estudio. También se incluyó un análisis económico sencillo para demostrar, no sólo la validez sino la eficiencia o efectividad productiva del modelo de agricultura biodinámica intensiva en comparación con el sistema tradicional empleado por los horticultores de la subcuenca Alto Motatán.

### **3.2.6. Validez de la investigación**

Esta validación de la información recolectada se llevó a cabo mediante la verificación por los productores, la comparación de fuentes y la descripción detallada de factores y procesos evaluados durante la investigación y la sistematización de los datos confirmando al investigador el logro, comprensión y reconstrucción de la realidad presente. La comparación de técnicas estableció coincidencias y divergencias entre el productor y la tesista en relación con las actividades ejecutadas, la descripción del contexto físico, social, los cuales permitieron conocer el escenario o lugar en el cual actuaron los sujetos (sala de reuniones en cada comité de riego), los participantes (productores agrícolas) y los eventos actividades conexas que realizaron los sujetos en el escenario.

## CAPITULO IV

### 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

“Los datos cualitativos y cuantitativos consisten de referencias de la gente y descripciones de sus caracteres naturales, numéricos o adquiridas, de situaciones, eventos, evaluaciones, interacciones y actividades, que distinguen a cada personas de su manera de ser, de convivir de interactuar con la naturaleza. El propósito de esto datos es el de comprender el punto de vista de otras personas y no perder su valor”.

Iris de la Rosa (2000)

Después de formular la problemática existente en los suelos de los páramos andinos con el uso excesivo de los agroquímicos y conociendo las teorías que sustentan la investigación y haber desarrollado el marco metodológico, se desarrolló el presente capítulo referido al análisis y discusión de los datos obtenidos, enfocados desde las cuatro etapas de la investigación: diagnóstico, planificación, ejecución y evaluación, se agruparon para su estudio de manera ordenada, clara y precisa. Seguidamente se analizaron y discutieron los resultados obtenidos en las evaluaciones de campo, los cuales se indican en el llenado de las tablas de registros N° 17 a la 28, en términos de los componentes de (germinación, crecimiento, vigor), y la incidencia de (malezas, plagas y enfermedades), en los cultivos seleccionados. (Ver anexo 1).

Este análisis se refiere al estudio e interpretación de la agricultura biodinámica intensiva y su utilización en los sustratos de la parcela demostrativa ubicada en el

páramo El Musurao, Municipio Miranda, del Estado Mérida. Posteriormente, para la discusión de los resultados en general, se procedió a confrontar los mismos con lo analizado en el marco teórico, considerando para ello los objetivos propuestos en la investigación.

#### **4.1. Presentación y discusión de los resultados obtenidos durante la etapa de diagnóstico.**

La fase comprendió desde el inicio de las visitas realizadas a la población de Chachopo y la Venta en el mes de septiembre de 2003, hasta el mes de abril 2005. Durante este tiempo se desarrollaron actividades con las comunidades, compartiendo las experiencias, costumbres y creencias, las nociones que poseen los agricultores de estas localidades sobre las estrategias que utilizan para conservar la fertilidad del suelo y sus diferentes prácticas empleadas. A continuación se especifican algunos detalles de las actividades realizadas.

##### **4.1.1. Participación en las actividades religiosas de los pobladores de las comunidades de Chachopo y la Venta.**

Estas actividades se relacionaron con a las costumbres y creencias de esta población, las cuales se realizan desde tiempos ancestrales e incluyen las veladas a su Santo patrón San Benito, Santa Bárbara, así como sus bailes, cantos y serenatas. Esta participación permitió que los productores agrícolas confiaran en el grupo de investigadores, se realizaron contactos personales que permitieron reconocer las necesidades más apremiantes de estas comunidades, entre ellas

manifestaban, la carencia de técnicas y recursos que les ayude a mejorar los suelos agrícolas.

#### **4.1.2. Conocimientos de los agricultores en las técnicas o prácticas productivas que utilizan para conservar la fertilidad del suelo**

La finalidad de conocer las técnicas empleadas por los agricultores en la conservación del recurso suelo, se realizó con el fin de evaluar cómo estas técnicas han contribuido con el deterioro de ese recurso. Las nociones que tienen sobre las mismas fueron observadas en las respuestas a las interrogantes planteadas en las entrevistas, realizadas, teniendo como objetivo buscar la manera de mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo o sustrato para realizar con éxito un determinado sistema de producción hortícola.

A continuación se presentan algunas de las apreciaciones de los agricultores en torno a la conservación de los suelos agrícolas, durante la fase de diagnóstico.

#### **4.1.3. Interrogantes y respuestas dadas por algunos productores en la entrevista realizada el 03 de diciembre de 2003.**

1.- ¿Cómo cree usted que se pueda utilizar el suelo con la finalidad de conservarlo para futuras generaciones?

##### **Respuesta de los agricultores:**

**Hugo Monsalve:** "Que yo recuerde antes mis abuelos usaban los restos de cosecha para abonar la tierra, pero eso ya no se usa se perdió".

**José F. Paredes:** "La maestra de mi hija María le dice que guardemos todo lo que queda de la cosecha y se la echemos a la tierra, pero eso se apicha y le cae gusano" ¿cómo hacemos entonces?.

**Ignacio Araujo:** "Yo tengo muchos terrenos pa' sembrar mientras exploto uno otro descansa para ayudar a suelo, es mejor así".

**Gudila Ramírez:** "Desde hace 5 años yo uso el gallinazo revuelto con fertilizante químico y las cosechas son buenas y el suelo sigue produciendo mientras se le hecha".

2.- ¿Cree usted que sus suelos agrícolas están empobreciendo?

**Respuesta de los agricultores:**

**Belén Montilla** "Estas tierras van en camino a la destrucción por parte nuestra, no pensamos en nuestros hijos y los hijos de ellos que van a vivir aquí y que también necesitan sembrar, debemos todos reaccionar ante esto".

**Juan Rivas:** "Si, este año se observa que la producción ha sido muy baja, porque no pudimos comprar suficientes químicos para echarle a las matas, pero a lo mejor como no lo usamos esta vez menos dañáramos el suelo".

**Nelly Lobo:** "Nos preocupa que mis hijos no vayan a tener donde sembrar en un mañana, busquemos otra manera de sembrar." ¡Ayúdenos amigos!

**Leonardo Rivas:** "Hay que conseguir más apoyo y que el gobierno nos ayude para que logremos mejorar los suelos".

Las respuestas señaladas evidencian que los motivos que impulsan a los productores a conservar sus suelos agrícolas están asociados con aspectos mecánicos y normativos que obedecen a esa necesidad de mantener fértil el suelo;

sin embargo no alcanza tan anhelado sueño, ya que se dan cuenta que cada día pierden fertilidad. Fertilidad que han mantenido bajo el uso de agroquímicos que no proporcionan la agricultura sana porque va desfavoreciendo al ambiente en general.

Cuando se analizan las dificultades que tienen los agricultores para mantener fértil el suelo, se observa que estas guardan relación con las ideas o conceptos sobre rentabilidad, productividad y no en calidad de cultivos y conservación de la fertilidad del suelo. Ellos señalaron que no conocen nuevas técnicas, que no tienen asesores que les ayuden a conservar sus suelos, sus opiniones así lo demuestran en ambas localidades.

3.- ¿Qué nociones posee el agricultor sobre la agricultura alternativa?

**Respuestas de los agricultores:**

**Rivas Juan:** “No tenemos conocimientos buenos de esas agriculturas es capaz que esas nos ayudaran si las conocemos”.

**Alonso Santiago:** “Yo se de una que se llama orgánica si será dígame usted”.

**Próceres Monsalve:** “Mi papá si sabe de una que utiliza lombrices”.

**Olides Lobo:** “Yo se de la que le echan restos de cosechas y lo mezclan con la tierra para sembrar”.

**Viviana Ramírez:** “Creo que tenemos que pedir ayuda a ustedes los técnicos para que nos enseñen cuales son esas agriculturas alternativas, conocemos pero vagamente”.

**Salomé Ramírez:** “En la televisión muestran unos cultivos que crecen en aguas y otros en pedacitos de tierra usando desechos orgánicos”.

En las respuestas ofrecidas se puede apreciar que la mayoría de los productores agrícolas reconocen que existen agriculturas alternativas, que les proporcionarían más beneficios de los que hasta ahora tienen. Estas opiniones son un indicativo de la percepción del acto de la agricultura como una actividad que va más allá de la producción y la rentabilidad; que sí existen maneras de seguir adelante con las prácticas agrícolas, viéndolas desde el punto de vista conservacionista.

En este tipo de alternativas, el agricultor comprende que hay que aprender nuevas técnicas para conservar sus suelos. De acuerdo con estas respuestas, Martínez (2000) expresa que a la tierra hay que devolverle lo que se le ha quitado. De allí que la cosecha genere desechos orgánicos, susceptibles de ser procesados biológicamente para que sean devueltos (reciclados) al suelo en forma de compost.

En este sentido, la agricultura orgánica se convierte así en una actividad ecológicamente eficiente, agronómicamente productiva y económicamente eficaz, toda vez que se minimizan pérdidas en materia y energía, agregándose un valor eco-económico que maximiza la eficiencia agroproductiva de la parcela o terreno donde se utiliza este tipo de agricultura.

Para demostrar la validez de esos comentarios se reseñan algunas opiniones emitidas por los agricultores de las localidades de Chachopo y La Venta.

**Interrogante:**

5.- ¿Le gustaría conocer la agricultura biodinámica intensiva?

**Respuestas de los agricultores:**

**Alfonso Araujo:** “Si, me gustaría para dejarle suelos a mis hijos, pa’ que estos siembren”.

**Ignacio Araujo:** “Yo pienso que eso es perder tiempo, está comprobado que sin fertilizantes químicos no salen buenas cosechas”.

**Manuel Maldonado:** “Hay que conocer esa agricultura para hacerla, cada día se ve menos cosechas porque esos químicos están muy caros”.

**Lidio López:** “Yo si quiero conocer esa agricultura; estoy pelando, no hay reales y si no se gastan reales es mejor ponerla en práctica y ver si sirve”.

**Isaura Rendón:** “En la escuela hay maestras que si conocen esa agricultura y dicen que es buena”.

**Caracciolo Ramírez:** “Yo si estoy dispuesto a practicar con esa agricultura, tengo una finca en El Musurao y la pongo a la orden para que aprendamos todos”.

Estas respuestas de los productores demuestran que sí hay interés en aprender unas nuevas técnicas agrícolas para las siembras, que les da la esperanza de mejorar sus suelos de manera natural.

Para (Koper, 1993; citado por Caldera; 2004) señala que el interés es más que una actitud positiva hacia algo, tiene su origen en las experiencias y constituye un desafío que incita al individuo aún cuando no exista necesidad biológica. Esto

podía demostrar que si el entorno agrícola provee experiencias reales con la agricultura biodinámica, donde se observe la buena productividad y los bajos costos, el agricultor asumiría este reto de manera responsable.

Los institutos agrarios gubernamentales han fallado en brindar técnicas de apoyo a estos agricultores; es decir, que no demuestran interés a estas áreas agrícolas ubicadas en los páramos andinos, olvidando que estas personas son los productores del 65% de las hortalizas que consumen la población venezolana. (Parra, 2002).

#### **4.2 Presentación y discusión de los resultados obtenidos durante la etapa de planificación.**

De acuerdo con las deficiencias detectadas en el diagnóstico, se definieron un conjunto de actividades con el propósito de orientar las prácticas agrícolas tradicionales en el campo, para que los agricultores utilicen la agricultura biodinámica intensiva. Para tal finalidad se seleccionó como parcela demostrativa una finca localizada en el páramo El Musurao, propiedad del Sr. Caracciolo Ramírez. Se planificó el proceso de aplicación del modelo en el campo, para lo cual se documentó con material bibliográfico y de otras experiencias exitosas del modelo de agricultura biodinámica intensiva. El desarrollo de estas actividades se planificó por etapas durante los meses de octubre 2004 a abril 2005 con registros de los resultados obtenidos.

De esta manera se pudieron identificar tres momentos interrelacionados con la planificación: a) **La información**; determinó la importancia de la investigación y dio a conocer a los productores agrícolas en que consistía el trabajo de campo a

realizar y como se desarrollaría. b) **La reflexión:** consistió en analizar y discutir sobre las prácticas agrícolas tradicionales, identificando valores y factores que favorecen el aprendizaje de nuevas prácticas agrícolas. c) **La vivencia práctica,** la cual permitió diseñar las estrategias para la aplicación del modelo de agricultura biodinámica intensiva que respondieran a las expectativas planteadas por los productores, así como el análisis de los efectos de su aplicación.

Es pertinente destacar que tanto la reflexión como la información, representaron momentos importantes durante la realización del taller: “Deterioro Agroecológico de la Cuenca Alta del Río Motatán”, preparado por Mendoza (2005), realizado los días 06 y 07 de agosto de 2004, con los comités de riego de el Rincón de La Venta y el de Cruz Chiquita.

El taller vivencial se desarrolló con base en las siguientes actividades: a)

**La instalación:** Consistió en una breve presentación por parte del GISA. Se explicaron los objetivos y la motivación para llevar a este taller. b) **Organización:**

Se agruparon los participantes en mesas de trabajo no mayores de 4 a 5 personas, para ser atendidas por facilitadores. c) **Inducción:** Consistió en explicar en forma detallada los instrumentos de evaluación (Matriz Causa - Efecto y Problema – Solución).

d) **Aplicación de los instructivos:** Permitió conocer la valoración que da cada participante a la relación Causa – Efecto. d) **Propuesta de soluciones:**

Con base a la problemática analizada para los participantes al taller se destacan las soluciones más pertinentes o factibles para resolver dicha problemática incidiendo directamente sobre las causas que origina.

Con respecto a la Matriz Causa - Efecto, según Mendoza (2005) la misma fue producto de una conceptualización de los términos Causa y Efecto, entendiendo

por causa el conjunto de factores naturales y antrópicos que, en forma individual o combinada, son desencadenantes de procesos u otros factores que expresan los efectos o consecuencia de la acción de aquellas causas. Además de una revisión detallada de estudios y diagnóstico realizados en las principales cuencas hidrográficas de Venezuela, con énfasis en la cuenca del Río Motatán, también se contó con la consulta y discusión con expertos ambientalistas, con el fin de establecer una asociación e interrelación causa-efecto, con la finalidad de seleccionar aquellas causas y efectos que tuvieran una mejor correspondencia con el deterioro agroecológico y ambiental.

En las tablas 10 y 11 se presentan los resultados obtenidos en los talleres vivenciales realizados en los comités de Riego Cruz Chiquita y El Rincón de La Venta, respectivamente. En dichas tablas se puede apreciar directamente la incidencia de cada uno de las causas y de los efectos sobre el deterioro agroecológico y ambiental en ambos comités de riego.

Tabla N° 10. Relación Causa – Efecto asociados con el Deterioro Agroecológico y Ambiental del sistema de Riego Cruz Chiquita.

CAUSAS	%	EFFECTOS	%
Gerencia técnica y cogestión en asuntos agroecológicos y ambientales (C3)	13,5	Calidad de vida en el medio rural (E7).	17,8
Presupuestos para tender la problemática agroecológica y ambiental (C6)	13,2	Productividad y eficiencia de los sistemas de Producción Agrícola (SPA) (E4).	17,5
Comunicación social para el desarrollo integral sostenible (C8), al igual que la capacitación agrícola y ambiental (C5)	11,7	Avance de la Frontera Agrícolas en forma desordenada (E1).	16,9
Operación y mantenimiento de infraestructura de apoyo a la producción agrícola y de conservación ambiental (C9), y el plan de ordenamiento territorial (C2).	10,9	Desvalorización de los paisajes (E6).	13,5
Asistencia técnica en agricultura y ambiente (C1)	10,6	Conflicto de uso por inadecuado manejo de los cultivos y de los recursos naturales (E3).	12
Eventos climáticos inesperados y extremos (C7).	9,2	Torrencialidad en los ríos y quebradas (E2).	11,7
Asistencia Jurídica legal en materia agraria y ambiental (C4)	8,3	Migración de la población con poco retorno a su sitio de origen (E5).	10,6

Fuente: Mendoza (2005).

Tabla N°. 11. Relación Causa – Efecto asociada con el deterioro agroecológico y ambiental del sistema de riego El Rincón de La Venta.

CAUSAS	%	EFFECTOS	%
Presupuesto para atender la problemática agroecológica y ambiental (C6).	13,6	Productividad y eficiencia de los Sistemas de Producción Agrícola (SPA) (E4).	16,3
Gerencia Técnica y cogestión en asuntos agroecológicos y ambientales (C3).	12,0	Calidad de vida en el medio rural (E7).	16,1
Capacitación agrícola y ambiental (C5)	11,5	Avance de la frontera agrícola en forma desordenada (E1)	15,4
Asistencia técnica en agricultura y ambiente (C1)	10,8	Conflicto de uso por inadecuado manejo de los cultivos y de los recursos naturales (E3).	15,3
Plan de ordenamiento territorial del municipio (C2).	10,7	Desvalorización a los paisajes (E6).	14,4
Comunicación social para el desarrollo integral sostenible (C8)	10,6	Migración de la población con poco retorno a su sitio de origen (E5).	12,5
Asistencia jurídica legal en materia agraria y ambiental (C4).	10,5	Torrencialidad de ríos y quebradas (E2)	9,9
Eventos climáticos inesperados y extremos (C7)	10,3		
Operación y mantenimiento de infraestructura de apoyo a la producción agrícola y de conservación ambiental (C9).	9,9		

Fuente: Mendoza (2005).

Con base a esos análisis Mendoza (2005) expresa que, globalmente en la sub-cuenca Alto Motatán, las causas que mas están asociadas al Deterioro Agroecológico y Ambiental, son: El presupuesto para atender la problemática agroecológica y ambiental (C6) y, la gerencia técnica y cogestión en asuntos agroecológicos y ambientales (C3). Por su parte los efectos que mejor describen dichos deterioros son; los referidos a la calidad de vida en el medio rural (E7) y luego la baja productividad y eficiencia de los Sistemas de Producción Agrícola (SPA). (E4).

#### **4.3. Presentación y análisis de los resultados obtenidos en la etapa de ejecución de la investigación.**

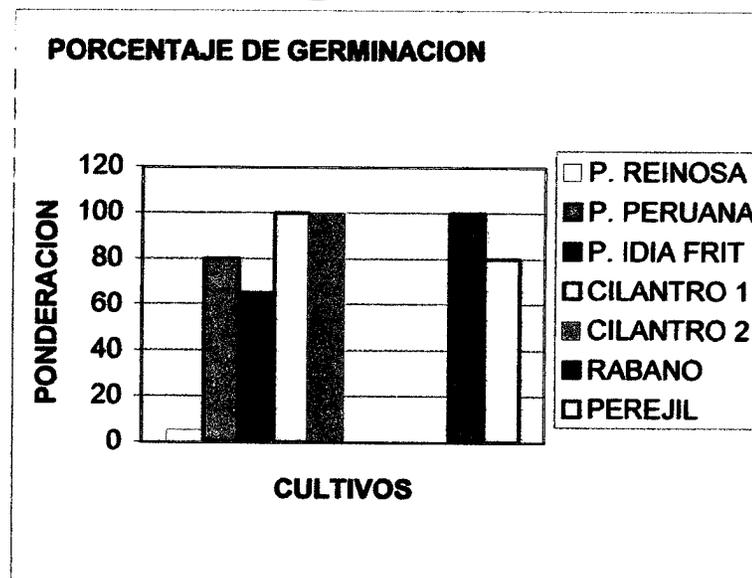
En el lapso correspondiente desde el mes de octubre 2004 al mes de abril 2005, se instaló el modelo de agricultura biodinámica en la parcela demostrativa ofrecida por el Sr. Caracciolo Ramírez en el páramo El Musurao, del Municipio Miranda, del Estado Mérida. Se realizaron diferentes actividades que permitieron observar los cambios en relación a las nociones que tienen los productores sobre la agricultura, bajo una interacción productor - investigadora.

Con base en las evaluaciones registradas en las tablas 17 a la 28 (ver anexo I) y en los gráficos se les realizó a cada uno un análisis comparativo entre la forma de siembra tradicional y el modelo biodinámica propuesto, en términos de las variables crecimiento y vigor de las plantas, además de los niveles de incidencia de malezas, plagas y enfermedades. También se incluyó una comparación de los costos de producción en ambas parcelas, es preciso hacer mención que para las observaciones realizadas con la parcela tradicional se realizaron sólo con los cultivos de cebolla (*Allium cepa*) y papa Peruana (*Solanum tuberosum*), debido a

que era lo que el productor sembró en ese momento. A continuación se presentan los resultados obtenidos en esta etapa, es decir:

#### 4.3.1. Análisis de la evaluación de la variable Germinación.

Es pertinente indicar que esta variable no pudo ser evaluada en la parcela tradicional, dado que la siembra de los cultivos de la misma se realizó 22 días antes que en la parcela demostrativa del modelo biodinámica. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla N° 17 (ver anexos I) y en la gráfica N° 1. Considerando estos resultados se puede observar que la germinación del rábano y el cilantro, alcanzó un 100%, mientras que para los otros cultivos (papa Peruana, papa Idia frit y perejil) la germinación fue incompleta (< 85%), indicando este resultado que la eficacia germinativa de estas hortalizas es ligeramente inferior a las del rábano y el cilantro.



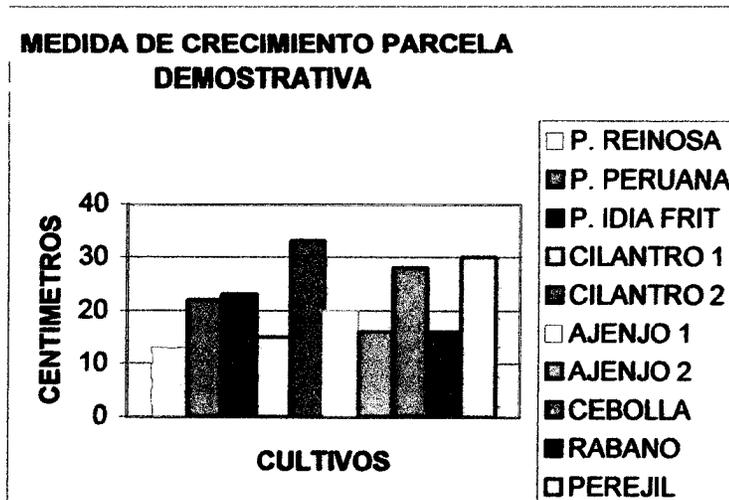
Gráfica N° 1. Variabilidad de germinación al mes de sembrado los cultivos

#### **4.3.2. Análisis de las evaluaciones del Crecimiento Vegetativo de las Plantas en la parcela demostrativa y tradicional.**

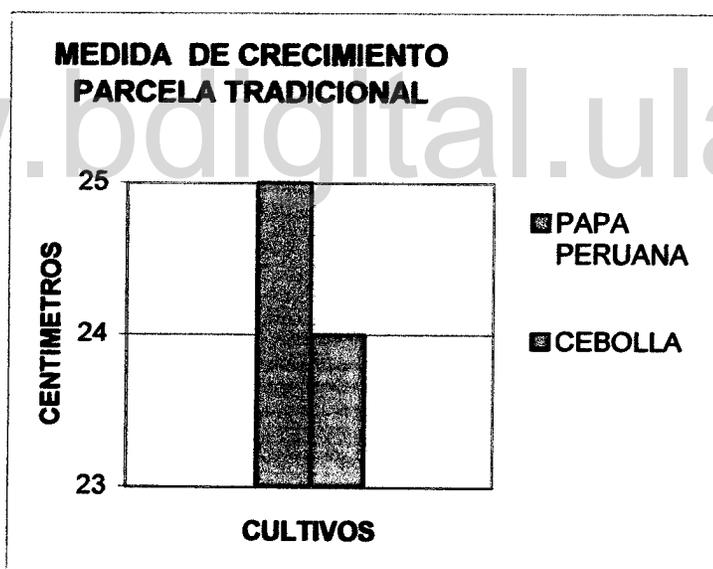
En las evaluaciones de crecimiento de los cultivos, se puede observar en la parcela demostrativa, que el cultivo de la cebolla, cilantro y papa variedad Peruana e Idia frit registraron crecimiento acelerado con respecto al resto de los cultivos ( ajeno, perejil y el rábano), sin embargo es de destacar que la papa Reinoso, al inicio, tuvo un desarrollo normal que luego se vio afectado por la helada presentada en el mes de enero.

Con relación al crecimiento de los cultivos de papa y cebolla en la parcela tradicional a pesar que su siembra se inició 22 días antes de la parcela demostrativa, se infiere que debido a la poca profundidad y soltura del suelo las raíces no se desarrollaron con facilidad, haciendo que la planta se retrazara en su crecimiento.

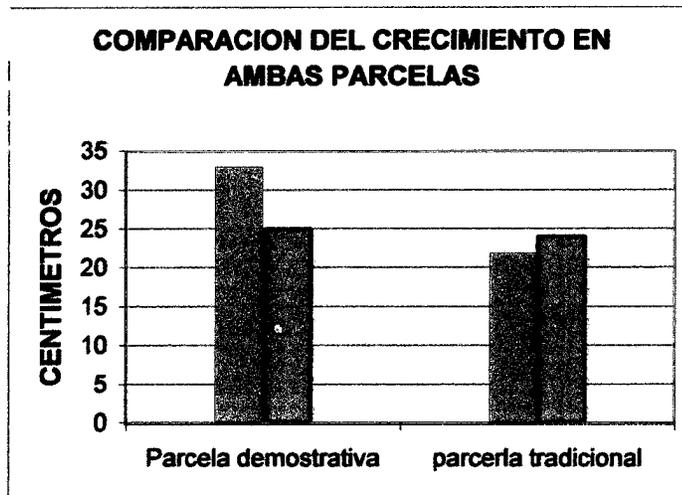
Los resultados señalados, nos demuestran la adaptabilidad de los cultivos a los factores agroecológicos de la zona, específicamente en la papa peruana, idia frit, cilantro y cebolla, pero que, en el caso de la Reinoso no resultó en su adaptabilidad efectiva. Estos resultados se pueden apreciar en la tabla N° 18 (ver anexo I) y gráfica N° 2 y 3, de igual manera en la gráfica N° 4 se puede observar la comparación del crecimiento de los cultivos en ambas parcelas observadas.



Gráfica N° 2. Medidas de crecimiento en parcela demostrativa del modelo biodinámico



Gráfica N° 3. Medidas de crecimiento en parcela del modelo tradicional.



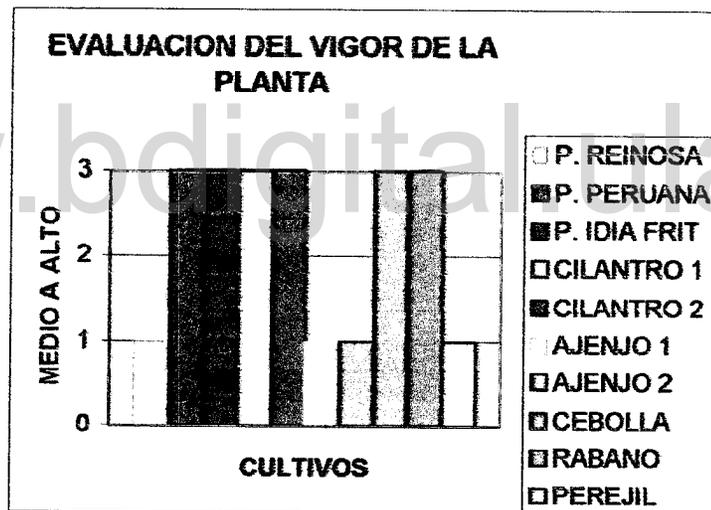
Gráfica N° 4. Comparaciones del crecimiento de los cultivos de papa peruana y cebolla en ambas parcelas observadas.

#### 4.3.3. Análisis de las evaluaciones de la variable vigor de las plantas en la parcela demostrativa y tradicional.

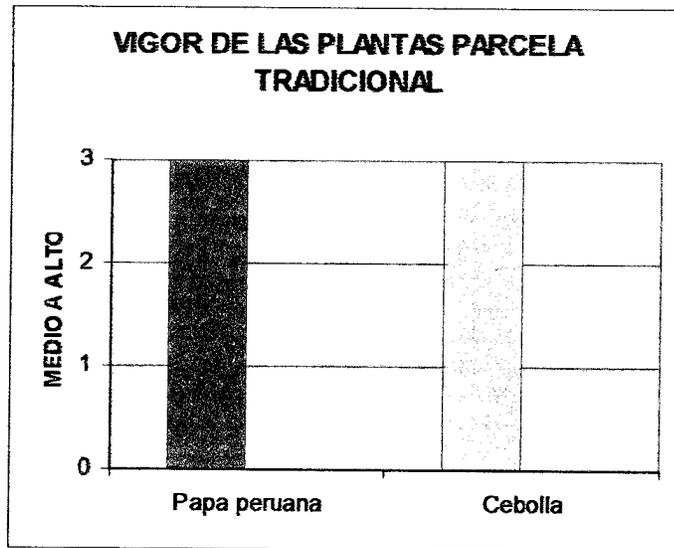
Estas evaluaciones fueron más de carácter cualitativo, ya que el vigor de una planta o cultivo ha sido definido como una expresión de fortaleza genética asociada con el fenotipo en respuesta a las condiciones ambientales o agroecológicas del sitio; es decir, un notable bajo o alto vigor hace referencia a una baja o alta fortaleza vegetativa de una planta o cultivo en respuesta a su adaptabilidad a determinadas condiciones agroecológicas. De este modo, a lo largo del período de evaluaciones, los cultivos de cebolla, cilantro (1 y 2), papa Peruana e Idia frit y el rábano mostraron una gran adaptabilidad agroecológica a las condiciones del sitio de experimentación la cual se reflejó en un alto vigor en forma permanente. Sólo en el caso de los cultivos de ajeno (1y2) hubo un nivel

de vigor medio en forma permanente, mientras que el perejil fue de medio a alto, estimándose que en la papa Reinoso es de medio. Estos resultados pueden observarse en las tablas 20 (ver anexo I) y gráfica 5.

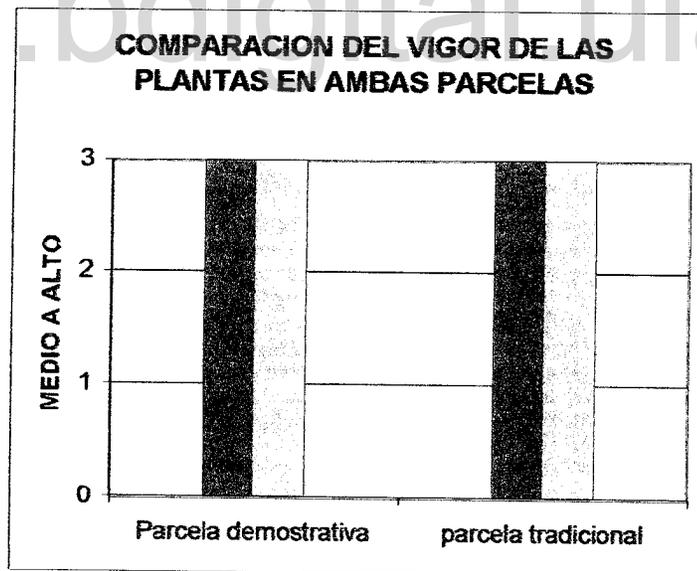
Para el análisis comparativo entre la parcela tradicional y la parcela demostrativa del modelo biodinámico, sus resultados pueden apreciarse en la tabla 21 (ver anexos I) y gráfica 6. En efecto, no se observó diferencia entre ambas parcelas en relación con la variable vigor.



Gráfica N° 5. Vigor de las plantas en parcela demostrativa.



Gráfica N° 6. Vigor de las plantas en parcela tradicional

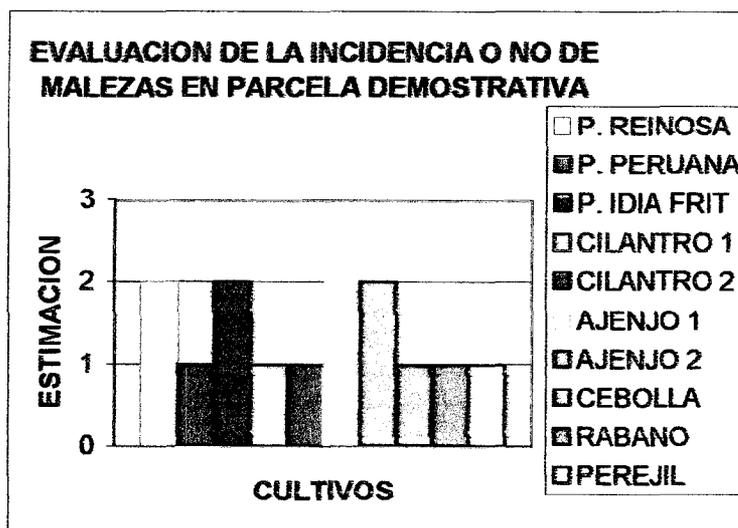


Gráfica N° 7 Comparación del vigor de la planta en ambas parcelas.

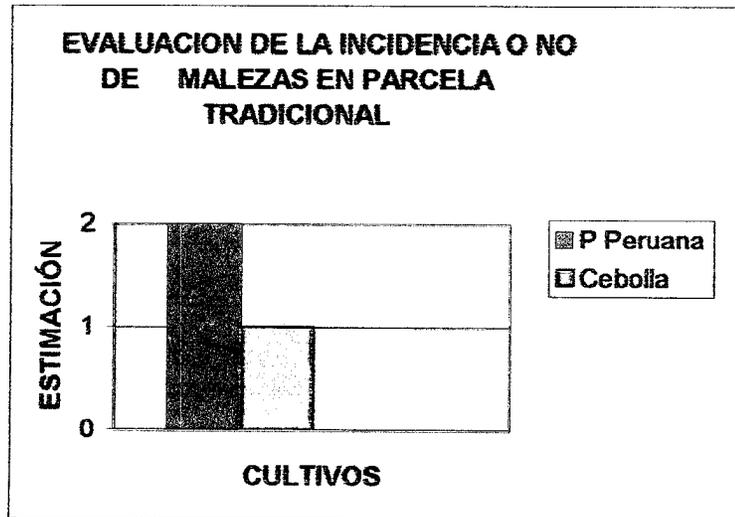
#### 4.3.4. Análisis de las evaluaciones de la variable incidencia de malezas en la parcela demostrativa y tradicional.

Las evaluaciones realizadas en la incidencia de malezas en la parcela demostrativa indicaron que la presencia de estas fue muy baja, sólo en los cultivos de papa Reinosa, papa Idia frit y el ajenjo (1) en muy poca cantidad, se presume que se debe a la poca adaptabilidad de las malezas a las zona de estudio y a la asociación de cultivos que se realizó, tal como se muestra en la tabla 22 (ver anexo I) y gráfica 8.

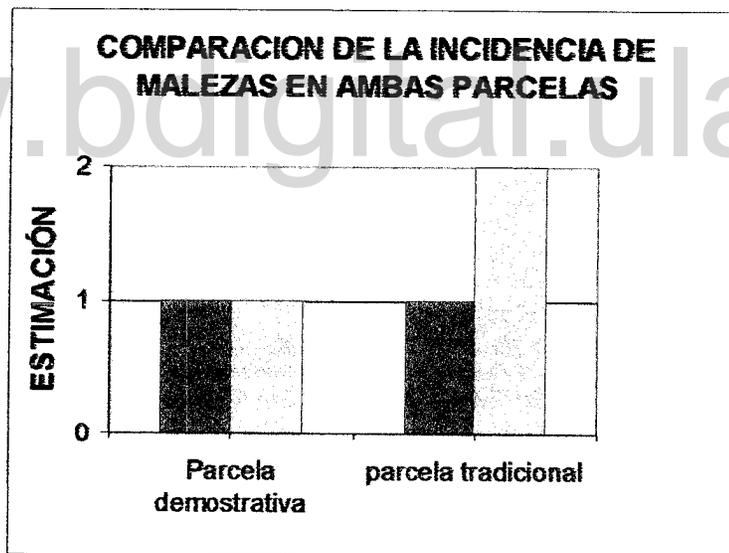
En cuanto a la parcela tradicional de la finca se observó de igual manera en muy poca presencia la maleza solo en el cultivo de cebolla, esto se puede observar en la tabla 23 (ver anexos I) y gráfica 9. En el análisis comparativo de la parcela tradicional y la parcela demostrativa del modelo biodinámico se observan en la gráfica N° 10.



Gráfica N° 8. Incidencia de malezas en parcela demostrativa.



Grafica N° 9. Incidencia de malezas en parcela tradicional.

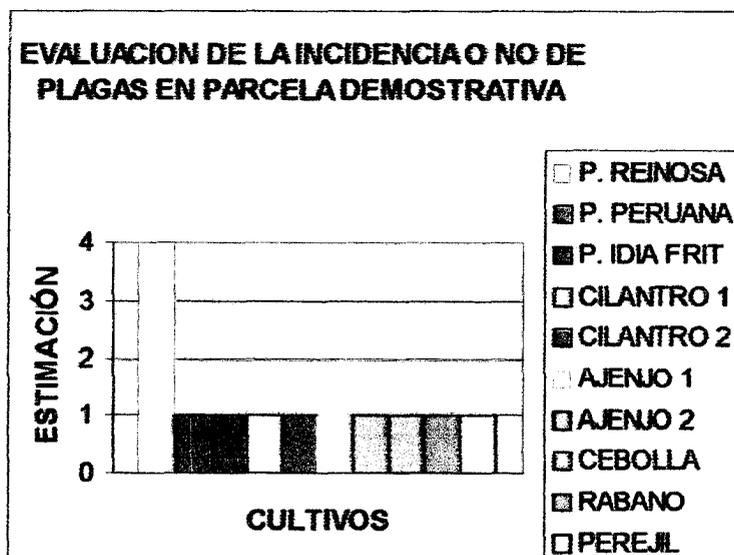


Grafica N° 10. Comparación de la incidencia de malezas en ambas parcelas (demostrativa y tradicional).

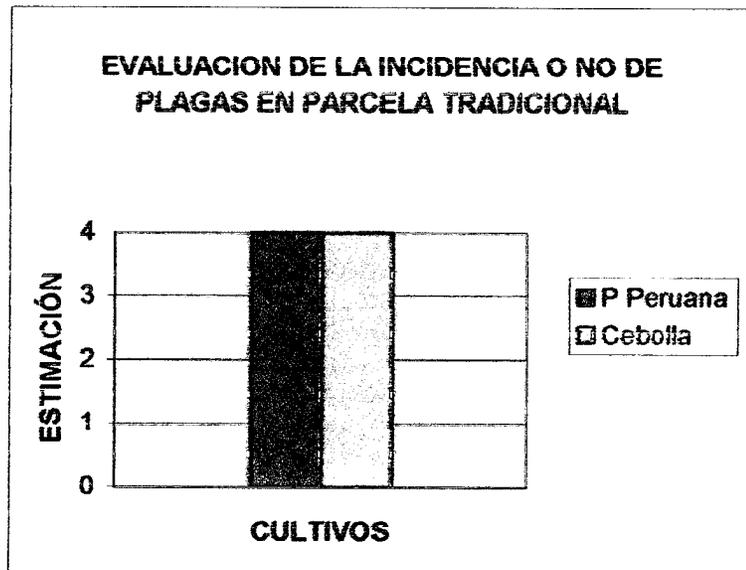
#### 4.3.5. Análisis de las evaluaciones de la variable incidencia de plagas en la parcela demostrativa y tradicional.

En la parcela demostrativa, se pudo evidenciar la presencia de plaga (la babosa) en el cultivo de papa Reinosa en un grado de medio a bajo. Estos resultados se pueden observar en la tabla 24 (ver anexo I) y grafica 11. Se considera que uno de los elementos que inciden como control biológico en la parcela demostrativa es el cultivo de ajenojo, ya que esta especie ejerce efectos repelentes sobre las plagas. En la parcela tradicional se observaron babosas y salta montes en una cantidad de media a alta, en los cultivos de cebolla y papa Peruana, tal como se observan en la tabla 25 (ver anexos I) y gráfica 12.

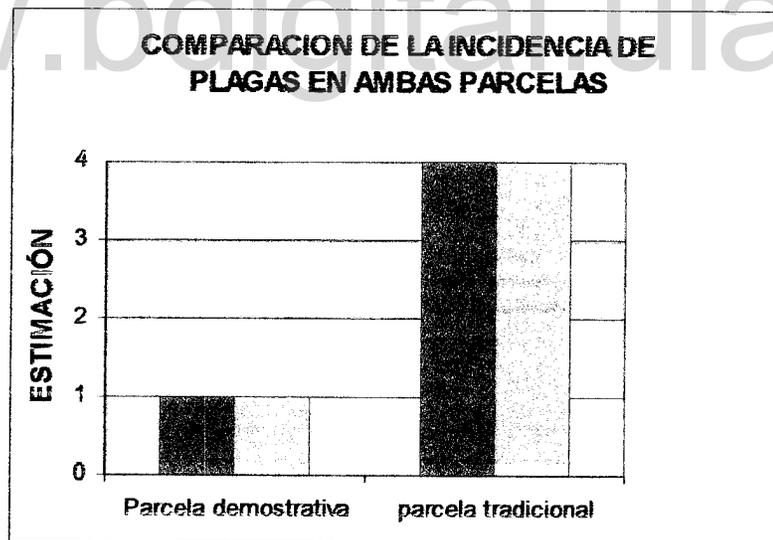
El análisis comparativo entre ambas parcelas observadas puede apreciarse en la grafica 13.



Gráfica N° 11. Incidencia de plagas en parcela demostrativa.



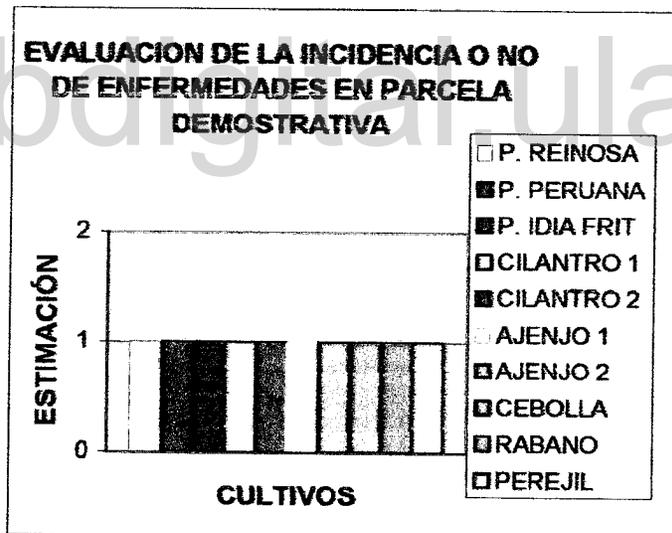
Grafica N° 12. Incidencia de plagas en parcela tradicional.



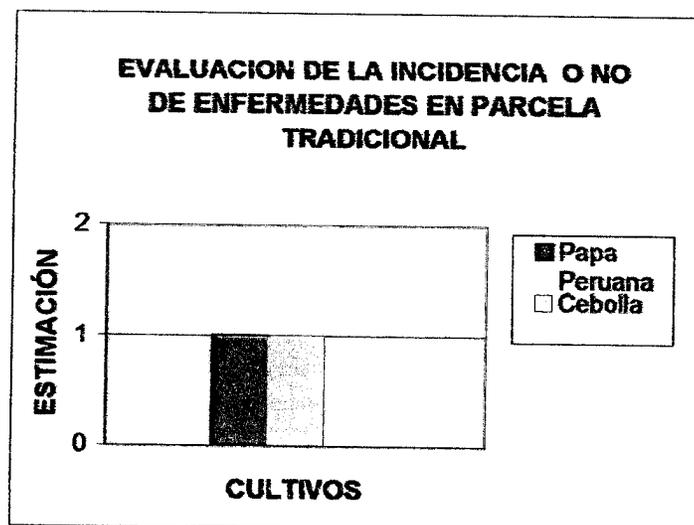
Grafica N° 13. Comparación de la incidencia de plagas en la parcela demostrativa y la tradicional.

#### 4.3.6. Análisis de las evaluaciones a la variable incidencia de enfermedades en parcela demostrativa y tradicional.

En las primeras y sucesivas evaluaciones no se presenció ninguna enfermedad en los cultivos de la parcela demostrativa. Por lo que se evidencia la resistencia a éstas, debiéndose a la diversidad de cultivos que se realizó en esta parcela. De igual manera, en la parcela tradicional con los cultivos de papa Peruana y cebolla no se observó ningún tipo de enfermedad. Los resultados se pueden observar en las tablas N° 26 y 27 (ver anexos I) y gráficos 14 y 15.



Gráfica N° 14. Incidencia de enfermedades en parcela demostrativa.

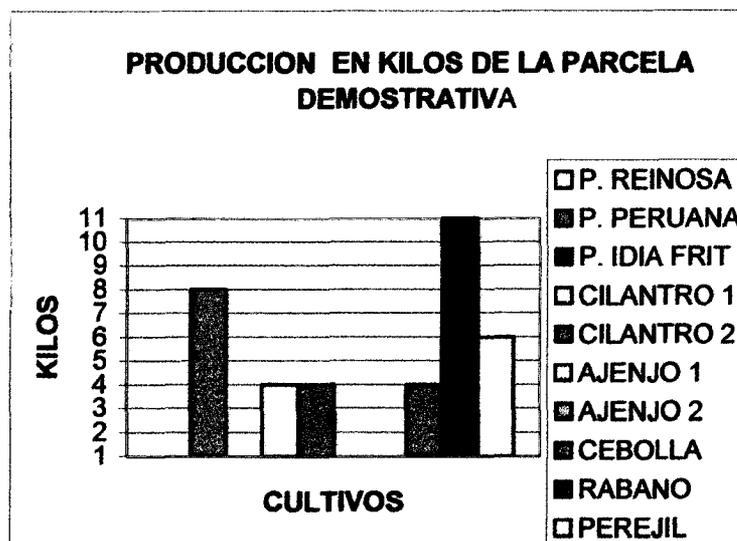


Gráfica N° 15. Presencia o no de enfermedades en parcela tradicional.

#### 4.3.7. Análisis de la productividad en kilos de los cultivos del modelo biodinámico.

La producción sólo se logró en los cultivos de cilantro con ocho (08) kilos, Cebolla con cuatro (04) kilos, así mismo se cosecharon, once (11) Kg. de rábano, perejil seis kilos (06) Kg y ocho (08) Kg. de papa Peruana. Esta última a pesar de no haber alcanzado el tiempo óptimo de cosecha; las papas ya habían alcanzado un tamaño comercial, debido a la facilidad de desarrollo que encontró en el terreno por la softura del mismo. El resto de los cultivos como el ajeno, papa Idia frit, no se cosecharon quedando en espera de alcanzar su tamaño comercial y el tiempo de cosecha. En la parcela tradicional hasta la fecha del 18 de abril de 2005 no se habían cosechado los cultivos de papa peruana y la cebolla. En dicha parcela se observó que el desarrollo general de estos cultivos era retardado en comparación

con los de la demostrativa. Estos resultados se pueden evidenciar en la tabla 28 (ver anexos I) y gráfica 16.



Gráfica N° 16. Producción en parcela demostrativa

#### 4.3.8. Análisis económico del modelo biodinámico y el modelo tradicional.

Se puede decir que los costos de producción en los que incurren los productores en la puesta en marcha del modelo tradicional, a través de las labores de aplicación de fertilizantes, abono foliar y control fitosanitario son muy elevados, comparativamente con el modelo biodinámico. Se debe considerar que los costos de instalación de la parcela demostrativa se observan un poco más elevado que en la parcela tradicional, pero a partir del segundo uso del modelo para otra producción, ya no se consideran, por lo que se reducen estos gastos, y sólo se tomarán los costos de puesta en marcha, estos resultados se pueden evidenciar en la tabla 13 y 14 y gráfica N° 17.

Así mismo se realizó la relación de costos de proyección a 1.000 m<sup>2</sup> referido a la parcela demostrativa y tradicional reflejados en la tabla N° 16. El análisis se realizó con base a los siguientes parámetros:

**Costos de producción.** Definido como el conjunto de gastos en que incurre el productor para poner en producción un área de terreno bajo el modelo de agricultura biodinámica. Estos costos se subdividen en dos tipos:

- a) **Costos de instalación:** Incluye las labores de acondicionamiento, excavación y preparación final de las camas donde se llevará a cabo el sistema de producción. Adicional a esto se incluyen los costos de adquisición de los materiales empleados para construir los diferentes sustratos requeridos para la puesta en marcha de cada una de las camas que conforman el diseño del modelo biodinámico a evaluar, de igual manera se presenta los costos incurridos en la parcela tradicional.
  
- b) **Costos de Puesta en marcha:** Está referida al conjunto de gastos que deben realizar el productor para adquirir todos los insumos necesarios para mantener en condiciones adecuadas el

sistema de producción biodinámico y tradicional. Estos insumos incluyen la compra de semillas, la siembra y el control cultural o manejo agronómico en términos de control de maleza manual, aporque o remoción de la superficie del terreno y la aplicación de riego.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Tabla N° 12. Registro de los costos de instalación y puesta en marcha de un sistema de producción biodinámico en una superficie de 150 m<sup>2</sup>.

(Parcela demostrativa).

Labores	Unidad	Cantidad	Precio (Bs)	Costo parcial (Bs)	Costo Total (Bs)
<b>INSTALACION DE LA PARCELA</b>					<b>50.000 Bs.</b>
Preparación del terreno	Jornal	2	10.000	20.000	<b>20.000</b>
Trazado y excavación del suelo	Jornal	2	10.000	20.000	<b>20.000</b>
Construcción de las camas biodinámicas	Jornal	1	10.000	10.000	<b>10.000</b>
<b>PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA BIODINÁMICO</b>					<b>34.300 Bs.</b>
<b>Material Vegetativo.</b>					
Estaca de Ajenjos	Unidad	20	50	100	<b>100</b>
Hijuelos de Cebolla.	Unidad	8	200	1.600	<b>1600</b>
<b>Semillas:</b>					
Papa Variedad peruana	Unidad	20	200	4.000	<b>4.000</b>
Papa Variedad Idia Frit.	Unidad	20	200	4.000	<b>4.000</b>
Papa Variedad reinosa.	Unidad	20	200	4.000	<b>4.000</b>
Rábano	Semilla	1gr.	200	200	<b>200</b>
Perejil	Semilla	½ gr.	200	200	<b>200</b>
Cilantro	Semilla	½ gr.	200	200	<b>200</b>
Siembra de los cultivos	Jornal	1	10.000	10.000	<b>10.000</b>
<b>LABORES CULTURALES</b>					
Limpia, aporque y riego	Jornal	1	10.000	10.000	<b>10.000</b>

**Sub.-total: 84.300 Bs.**

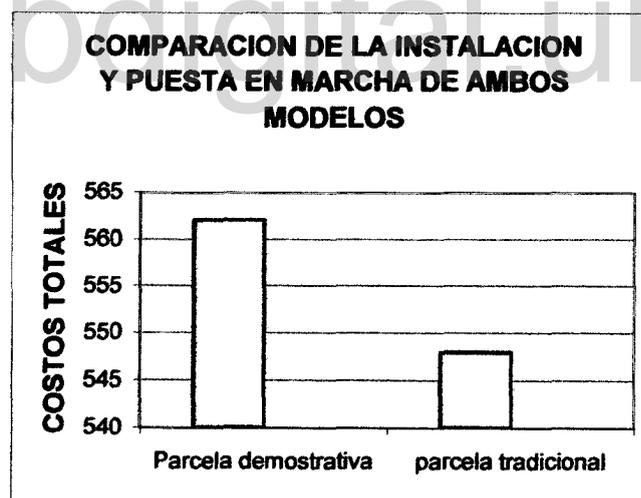
Tabla N° 13. Insumos y costos de producción en parcela tradicional con los cultivos de cebolla y la papa Peruana en 1.000m<sup>2</sup>.

Labores	Unidad	Cantidad	Precio (Bs)	Costo Total (Bs)
<b>INSTALACION DE LA PARCELA</b>				<b>40.000Bs.</b>
Preparación del terreno, arado, rastra y surcado.	Jornal	4	10.000	40.000
<b>PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA TRADICIONAL</b>				<b>508.500 Bs.</b>
<b>Material Vegetativo.</b> Cebolla.	Unidad	50gr.	1000	50.000
<b>Semillas:</b> Papa Variedad peruana	Huacales	4	65.000	260.000
<b>Fertilizantes</b> Abono orgánico gallinazo	Unidad	Tm,	1	83.500
Abono químico Abono foliar	Unidad	Saco	1	35.000
<b>Labores culturales:</b> Limpia y aporque Riego	Jornal	1	10.000	10.000

**Sub.-total: 548.500 Bs.**

Tabla N° 14. Relación de costos de proyección de la instalación y puesta en marcha de un sistema de producción biodinámico y tradicional a 1.000m<sup>2</sup>.

SISTEMA DE PRODUCCIÓN	COSTO DE INSTALACION (Bs)	COSTOS PARA LA PUESTA EN MARCHA (Bs.)	COSTOS TOTALES (Bs.)
BIODINÁMICO (1000m <sup>2</sup> )	333.333,33	228.666,67	562.000
TRADICIONAL (1000m <sup>2</sup> )	40.000	508.500	548.500



Grafica N°. 17 Comparación de los costos de instalación y puesta en marcha del modelo biodinámico y el modelo tradicional.

#### **4.3.9. Análisis de los ingresos netos y costos de producción de los cultivos en las camas biodinámicas.**

La productividad lograda en la parcela demostrativa nos indica el rendimiento de los rubros de papa Peruana, cebolla, cilantro, rábano y perejil, considerándose que los costos de fundación de las camas es elevado para la explotación de estos rubros en la primera cosecha. Sin embargo, en las sucesivas siembras van a disminuir debido a que los costos de instalación no se tomaran en cuenta para la sucesiva producción.

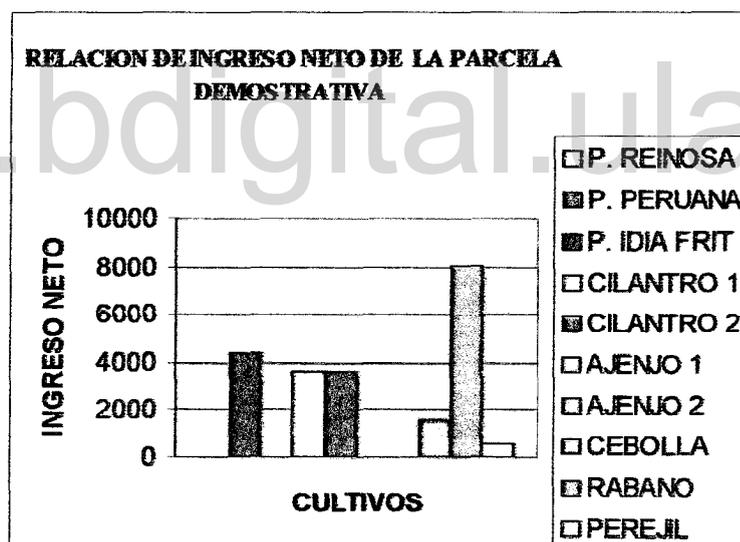
Para el análisis se siguió una serie de cálculos que se pueden observar en la tabla N° 15. En la gráfica N° 18 se refleja la relación de ingresos brutos y netos de la parcela demostrativa del modelo biodinámico, seguidamente en la tabla N° 16 refleja los ingresos y costos de producción de la parcela tradicional y demostrativa en los cultivos de cebolla y papa Peruana, en una superficie de 1000 m<sup>2</sup>. c/u. Considerando que para la producción de papa en una parcela tradicional de una hectárea se utilizan 30 sacos de semillas de papa, originando cada saco de semilla 16 sacos de papas, por lo que se producen aproximadamente 480 sacos de papas en 1 ha. Tomando en cuenta además que cada saco pesa 50 Kg. y para la fecha 31 de agosto, se vende al mercado en 90mil Bolívares, es decir que cada Kg. de papa está a la venta en 1.800Bs. de igual manera se consideró que en 1ha. sembrada de cebolla se producen 10.000Kg. y el kilo está en 3.000Bs. para la venta. Todo esto se lleva a un cálculo de proyección de la producción a 1.000 m<sup>2</sup> para ambas parcelas, demostrativa y tradicional. (Ver anexo 3).

Tabla N° 15. Relación de Ingresos Netos y Costos de Producción de la agricultura biodinámica intensiva por unidades (kg/Bs/camas), en 0.90 m<sup>2</sup>. de área efectiva por cultivo.

CULTIVO	Producción (Kg)	Precio de Venta (Bs/Kg)	INGRESO BRUTO (Bs)	COSTOS TOTALES (Bs/camas)	INGRESO NETO (Bs)
PAPA PERUANA	8	1.600	12.800	8.430	4.370
CEBOLLA	4	2.500	10.000	8.430	1.570
CILANTRO 1	4	3.000	12.000	8.430	3.570
CILANTRO 2	4	3.000	12.000	8.430	3.570
RÁBANO	11	1.500	16.500	8.430	8.070
PEREJIL	6	1.500	9.000	8.430	570

Sub-Totales de Ingreso Netos=

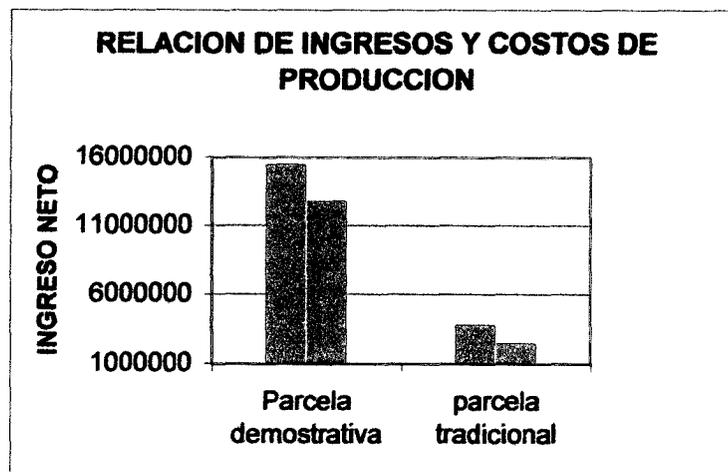
Bs. 21.720



Gráfica N° 18. Relación de ingresos netos de la parcela demostrativa del modelo biodinámico.

Tabla N° 16. Relación de una proyección de ingresos y costos de producción de la parcela tradicional y demostrativa en los cultivos de cebolla y papa Peruana en una superficie de 1000 m<sup>2</sup>. C/u.

SISTEMA DE PRODUCCIÓN	CULTIVO	PRODUCCIÓN Kg.	PRECIO VENTA (Bs/Kg)	INGRESO BRUTO (Bs)	COSTO TOTAL (INSTALACIÓN Y MARCHA)	INGRESO NETO
TRADICIONAL	CEBOLLA	1.000	3.000	3.000.000	548.500	2.451.500
	PAPA	2.400	1.800	4.320.000	548.500	3.771.500
BIODINÁMICO	CEBOLLA	4.444.44	3.000	13.333.332	562.000	12.771.332
	PAPA	8.888.89	1.800	16.000.002	562.000	15.438.002



Grafica N° 19. Comparación de la relación de ingresos y costos de producción de la parcela tradicional y demostrativa en los cultivos de cebolla (rojo) y papa Peruana (verde) en una superficie de 1000 m<sup>2</sup>. C/u.

## V. CAPITULO

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

#### 5.1. Conclusiones:

La investigación se enmarcó en la utilización de un modelo, de agricultura biodinámica intensiva en una parcela demostrativa ubicada en el páramo el Musurao, Municipio Miranda, del Estado Mérida, siguiendo el ciclo de la investigación acción cuyos aspectos principales fueron los siguientes: a) Diagnóstico de la situación, b) Reuniones permanentes del equipo para planificar la investigación a desarrollar. c) Evaluaciones de campo. d) Análisis y discusión de los resultados. Las conclusiones más importantes del estudio realizado fueron las siguientes:

- 1.- Se evidencia que en el caso de los cultivos empleados para evaluar el sistema de agricultura biodinámica intensiva, afirma que, si bien es ciertos los costos de producción asociados al establecimiento del sistema son mayores que para el sistema de agricultura tradicional, no es menos cierto que para los ciclos de producción siguientes la rentabilidad del sistema se va a incrementar, toda vez que los costos de producción sólo estarán orientados a la adquisición de semilla, labores culturales que incluyen limpieza y aporque principalmente.
- 2.- Con respecto a los costos asociados a la puesta en marcha del sistema de agricultura biodinámica intensiva y la agricultura tradicional, para los cultivos evaluados, se pudo determinar que existe una diferencia significativa entre los

dos sistemas, toda vez que los costos correspondientes al sistema biodinámico están en un mas del 50% por debajo que el sistema tradicional. Esto significa un ahorro importante que equilibra los costos asociados a la instalación.

3.- En cuanto al uso de fertilizantes químicos para el control de plagas, y enfermedades, se pudo comprobar que es factible una economía significativa de los costos asociados a este componente, toda vez que el sistema de agricultura biodinámica resulto efectiva para el control de plagas y enfermedades, debido a las características propias relacionadas con su establecimiento y manejo. Este ahorro financiero se hace acompañar de dos ganancias adicionales, una asociadas a que los productores agrícolas de los páramos andinos se liberen del uso de agroquímicos que causan graves daños a la salud humana y ambiental y la otra, inherente a la conservación de los recursos naturales que es una preocupación de muchos productores de la zona que no han conseguido respuestas dirigidas a conservar las unidades de producción para las futuras generaciones.

## **5.2. Recomendaciones.**

Atendiendo los resultados de la investigación se presenta las siguientes recomendaciones:

1.- Al Grupo de Investigación de Suelos y Agua (GISA), del Núcleo Universitario Rafael Rangel, promover el desarrollo de otros proyectos similares a este en otros sectores de la subcuenca Alto Motatán, así como la promoción de talleres y jornadas de capacitación a los productores de los

páramos andinos en el uso de la agricultura biodinámica intensiva y fertilizantes orgánicos, con el fin de incentivar al productor en la adopción de prácticas productivas dirigidas a proteger al suelo y el ambiente en general, coadyuvando en la obtención de cosechas de rubros hortícolas dirigidas a fortalecer la seguridad agroalimentaria de la población de Venezuela.

2.- Tomando en cuenta el ahorro financiero asociado a la puesta en marcha que tienen los sistemas de la agricultura biodinámica, así como los beneficios en aspectos de salud y conservación ambiental que ofrecen los mismos, se recomienda a los productores Agrícolas solicitar el apoyo crediticio de organismos oficiales para establecer parcelas productivas con la asistencia técnica de la Universidad de los Andes, a través del GISA.

3.- Se recomienda que al poner en práctica este modelo biodinámico al excavar las camas en el suelo, consideren aumentar las dimensiones a mayores escalas, con el propósito de disminuir los costos de fundación de ellas, con el fin de obtener mayores espacios de siembras y por ende mayores beneficios económicos.

4.- Se recomienda a las Universidades que realicen investigaciones en la zona, programen jornadas de Concienciación y Sensibilización para aprovechar los residuos sólidos biodegradables, contribuyendo así a mantener un paisaje natural armónico y aprovecharlos para que los utilicen en la elaboración de compost, tan necesario para mejorar las condiciones de esos suelos andinos.

5.- Se recomienda a los productores que deseen desarrollar el modelo biodinámico en épocas fuera de la siembra de los cultivos en estas zonas de páramo, que para evitar los riesgos climáticos (heladas), que ocasionan la quema de ellos, les den protección con cobertura, ya sea con plásticos u otra manera y así evitar tales efectos, o seguir respetando la épocas de siembras.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTIERI, M. (2000). La Agroecología y el desarrollo rural sostenible en América latina. División de Control Biológico Alternativo. Universidad de California, Santiago de Chile. 59 pág.
- ÁLVAREZ (2004). Huertos Intensivos para pequeños y medianos productores. Táchira. Venezuela. 34 pág.
- AUBERT, G. (1986). La edafología: el suelo en el que vivimos. Paris. Francia.: Ediciones Orbis. 78pág.
- BROWN. L.R. (2003). Eco – Economía. La construcción de una economía para el planeta. Fundación POLAR. Caracas – Venezuela. 394 p.
- BRICEÑO G. M. (2003). Seminario: Análisis Multivariado del Desarrollo (Mimeografiado). Postgrado en Desarrollo Regional. Núcleo Universitario “Rafael Rangel”, Universidad de los Andes. Trujillo. Venezuela. 10 Pág.
- BRUNDTLAND. (1989). Informe del Modelo Alternativo para el Medio ambiente y el Desarrollo Sustentable”. Noruega. 78 pág.
- CALDERA. (2004). Enseñanza- Aprendizaje del lenguaje escrito, como una propuesta a la investigación. ULA. UNERS. Trujillo. Venezuela. 205 pág.
- CÁNOVAS, A. y otros (1993). Tratado de agricultura ecológica. Almería: Instituto de Estudios Almerienses Provincial de Almería. Madrid. España. 95 pág.
- CASANOVAS, Velásquez y Cañizalez (1993). Materia biodegradable necesaria para mejorar los suelos agrícolas. Perú. 67 pág.

- CIARA. (2004). Informe técnico sobre las acciones educativas para la población agrícola. Venezuela. 24 pág.
- CONTRERAS, M. y CORDERO (1994). Ambiente, Desarrollo Sustentable calidad de vida. Caracas Venezuela. 269 pág.
- CONTRERAS, M. y CORDERO.. (1999). ABYA YALA. La Patria Grande. Una Propuesta Ambiental para América Latina. Caracas. Venezuela. 427 pág.
- CLADES. (2005). Centro Latinoamericano del Desarrollo Sustentable. 94 pág.
- CLAUDE, A. (1940) "Prácticas Agrícolas Biológicas". Paris, Francia. 2da edición . 348 pág.
- CTAEB. (2001). Centro de tecnologías alternativas para equipamiento básico la agricultura. Perú. 145 pág.
- DAVOS (1989). Foro Económico Mundial y Desarrollo Sostenible. Brasil 176 pág.
- DE LA ROSA, I. (2000). La evaluación cualitativa. Caracas Venezuela. 67 pág.
- DENZIN, B. (2003). La Investigación- acción para la reflexión. Madrid. Mundo Prensa. Libros S.H. España. 69 pág.
- ESTRUCH, J. (2004). El futuro de la agricultura , investigación y ciencia. Barcelona España. 357 Pág.
- FERNÁNDEZ Y DÍAZ. (2000). Cultura Rural Sostenible. Madrid: Mundi prensa. Libros S.A. 95 pág.
- FONAIAP. (2000). Informe de investigaciones del Fondo Nacional de investigaciones Agrícolas. Venezuela. 21 pág.

GETACHEW, G. (2002). Huertos vivientes para la agricultura urbana. Etiopía.  
45 pág.

GIPS (1994). La sustentabilidad agrícola, alianzas internacionales. Minesota,  
Miniápolis. USA. 84 pág.

HOWARD, A. (1940). "Un Testamento Agrícola "Para una Agricultura natural.  
Edición Francesa. 257 pág.

HURTADO, J. (1998). Metodología de la Investigación Holística. Primera  
edición, Fundación Sypal. Caracas Venezuela. 568 pág.

HURTADO, J. (2000). Metodología de la Investigación Holística. Tercera  
edición, Fundación Sypal. Caracas Venezuela. 638 pág.

INIA (2000). Informe del Instituto Nacional de Investigaciones agrícolas.  
Venezuela. 26 pág.

JIMÉNEZ, R. (1998). Agricultura sostenible. Ediciones Mundi- Prensa. Madrid.  
España. 59 pág.

JIMÉNEZ, D. (2000). Conservación de los recursos renovables. Madrid. Mundi-  
prensa. Libros S.H. 76 pág.

KEMMIS, S (1998). Como aplicar la investigación – acción. Barcelona. Alertes.  
69 pág.

MAESTER, A. (1994). El Poder en Vilo, es favor de la política. Editorial Techo,  
Madrid. España. 87 pág.

MARTÍNEZ, V. (2000). "Método Biodinámica Intensiva". ECOPOL. Brasil.  
236 pág.

- MÁRQUEZ, M Y FERNÁNDEZ (1995). Influencia del Método de Siembra y la Profundidad de Excavación del Suelo en el Rendimiento de los Cultivos Tomate y Pimentón. Trujillo- ULA- NURR. 62 pág.
- MENDOZA J.G (2005). El Deterioro Agroecológico Ambiental de la Cuenca Alta del Río Motatán. ULA.GISA.NURR. Trujillo. Venezuela. 125 pág.
- MOKITI, O. (1935) Agricultura Natural. Japón. 37 pág.
- MOLLISON (1990) La Permacultura como Modelo de Agricultura Integrada con el Ambiente Australia. 214 pág.
- MONSALVE, CÁRDENAS Y GUILLÉN (1998). Conservación de los suelos en laderas. ULA. Mérida. Venezuela. 145 pág.
- MURCIA, F (1992). Investigación para cambiar. Un enfoque sobre IAP. Editorial Magisterio Santa Fe de Bogota. Colombia.. 73 pág.
- MURCIA, F (1997). La Investigación-acción, proceso permanente de reflexión. Editorial Magisterio Santa Fe de Bogota. Colombia 87 pág.
- NÚÑEZ, M. (1999) Desarrollo Rural Sustentable, un enfoque Global. Barinas Venezuela 68 pág..
- NÚÑEZ, M. (2002). Propuesta de Desarrollo Rural Sustentable.. Co-edición Parlamento Latinoamericano, Consejo legislativo Regional del Estado Barinas - Venezuela. 68 pág.
- PARRA, V. (2002). Principales centros de abastecimiento de hortalizas a nivel nacional. Venezuela. 219 pág
- RAYRONA, J. (1989). Cultivos de páramo. Madrid. Ediciones Paya. España 54 pág.

RODALE, J. (1976). Métodos Naturales para la Agricultura. Book, Inc. Meaux, P.A. Estados Unidos. 28ava edición. 42 pág

RODRÍGUEZ Y RIZO. (1999). Excavación del Suelo en Cañaverales de Cuba. 174 pág.

RUSCH, H. (1990). El Humus Natural, una Concepción Biológica. Paris Francia. 2da edición 50 pág.

STEINER, R. (1988). La Agricultura Biodinámica. Alemania. 3era edición. 368 pág.

SUÁREZ, O. (1982). La Basura es un Tesoro- GDF- UNESR. Caracas Venezuela. 562 pág.

TECH/SUDIL (2000). Proyecto de investigación-acción y generación de tecnologías viables para el desarrollo integrado de las comunidades. Parroquia Chachopo y la venta. Municipio Miranda. Mérida. Venezuela. 203 pág.

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. 173 pág.

TORO Y FERNÁNDEZ. (2002). Estudios Climatológicos en los páramos andinos. ULA. Mérida. Venezuela. 374 pág.

**ANEXOS**  
www.bdigital.ula.ve

## **ANEXO 1**

### **CUADROS DE REGISTROS DE LAS EVALUACIONES EN PARCELA DEMOSTRATIVA DE LA INVESTIGACION.**

Tabla N° 17. Registro de los valores de germinación de los cultivos utilizados en el modelo biodinámico.

CULTIVO	Germinación %		
	Evaluación 1 03-12-04	Evaluación 2 18 -12-04	Evaluación 3 03-1-05
<b>Papa Reinoso</b>	10%	30%	0,5%
<b>Cebolla 1</b>	—	—	—
<b>Cilantro 1</b>	30%	70%	100%
<b>Ajenjo 1</b>	—	—	—
<b>Papa Peruana</b>	10%	50%	80%
<b>Cilantro 2</b>	30%	80%	100%
<b>Ajenjo 2</b>	—	—	—
<b>Papa idia frit</b>	20%	70%	80%
<b>Rábano</b>	50%	85%	100%
<b>Perejil</b>	50%	75%	85%

**Observaciones:** No se tomo en cuenta la germinación en los cultivos de ajeno y cebolla debido a que el sistema de siembra utilizado fue el directo (ajeno por estaca y cebolla por hijuelos), En cuanto a la papa Reinoso en la evaluación de fecha 01 de Enero sufrió los efectos de una helada, reiniciando la germinación.

Tabla N° 18 Registro de los valores de crecimiento y fechas de observación en parcela demostrativa del modelo biodinámico.

CULTIVO	ALTURAS MEDIDAS EN CENTIMETROS (cm.)									
	E1 03-12-04	E2 18-12.-04	E3 03-01-05	E4 18-01-05	E5 03-02-05	E6 18-02-05	E7 03-03-05	E8 18-03-05	E9 03-04-05	E10 18-04-05
<b>Papa Reinoso</b>	1.	6	=	1	2	5	10	11	12	13 .
<b>Cebolla</b>	12.	12	13	14	15	17	18	19.	20	22.
<b>Cilantro 1</b>	6	6	7	9	12	15	17.	20	21	23
<b>Ajenjo 1</b>	12	13	13	13	14	14	15	15	15	15.
<b>Papa Peruana</b>	6.	9	12	16	19	23	26.	28	30	33
<b>Cilantro 2</b>	5	5	7	8	10.	12	13	15	17	20
<b>Ajenjo 2</b>	13	13	13	13	14.	14	14.	15	1	16
<b>Papa idla frit</b>	7	9	12	15	18	21	23	25	27	28
<b>Rábano</b>	4	7	9	10	10	12	13	14	15	16
<b>Perejil</b>	3	8	10	12	15	15	18	20	26.	30

Evaluaciones: E1, E2, E3,.....E10.

Tabla N° 19. Registro de los valores de crecimiento y fechas observadas en la parcela sembrada de forma tradicional.

CULTIVO	ALTURA Y MEDIDAS EN CENTIMETROS (cm.)									
	E1. 03-12-04	E2 18.12.04	E3 03-01-05	E4 18-01-05	E5 03-02-05	E6 18-02-05	E7 2-03-05	E8 18-03-05	E9 03-04-05	E10 18-04-05
<b>papa Peruana</b>	13	16	18.	18	19	20	20.	22.	23	25
<b>Cebolla</b>	16	16	17.	18.	19	20.	21	21	23	24

Tabla N° 20. Registro de las evaluaciones de la Variable: Vigor. de las plantas en parcela demostrativa

CULTIVO	VIGOR									
	E1 3-12-04	E2 18-12-04	E3 3-1-05	E4 18-1-05	E5 03-2-05	E6 18-2-05	E7 2-3-05	E8 18-3-05	E9 03-04-05	E10 18-4-05
<b>Papa Reinoso</b>	medio	medio	bajo	bajo	bajo	medio	medio	medio	medio	medio
<b>Cebolla</b>	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto
<b>Cilantro 1</b>	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto
<b>Ajenjo 1</b>	medio	medio	medio	medio	medio	medio	medio	medio	medio	medio
<b>Papa Peruana</b>	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto
<b>Cilantro 2</b>	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto
<b>Ajenjo 2</b>	medio	medio	medio	medio	medio	medio	medio	medio	medio	medio
<b>Papa idia frit</b>	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto
<b>Rábano</b>	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto
<b>Perejil</b>	Medio	medio	medio	medio	medio	alto	alto	alto	alto	alto

Tabla N° 21 Registro de las evaluaciones del vigor de las plantas en parcela tradicional

CULTIVO	VIGOR									
	Evaluación 1 3-12-04	E2 18-12-04	E3 3-1-05	E4 18-1-05	E5/ 03.2-05	E6 18-2-05-	E7 2-3-05	E8 18-3-05	E9 03-4-05	E10 18-4-05
<b>Papa peruana</b>	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto
<b>Cebolla</b>	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto	alto

Tabla N° 22. Registro de las incidencias de malezas en parcela demostrativa.

CULTIVO	MALEZAS									
	E1 3-12-04	E2 18-12-04	E3 3-1-05	E4 18-1-05	E5 03-02-5	E6 18-02-05	E7 2-03-05	E8 18-03-05	E9 03-04-05	E10 18-04-05
Papa Reinoso	(S)	S	S	S	S	(C)	S	S	C	C
Cebolla	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Cilantro 1	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Ajenjo 1	S	S	S	S	C	S	S	C	S	C
Papa Peruana	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Cilantro 2	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Ajenjo 2	S	S	S	S	S	C	S	S	C	S
Papa Idia frit	S	S	S	S	C	S	S	S	C	C
Rábano	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Perejil	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

Tabla N° 23. Registro de las evaluaciones de la incidencia o no de malezas en parcela tradicional

CULTIVO	MALEZAS									
	Evaluación 1 3-12-04	E2 18-12-04	E3 3-1-05	E4 18-1-05	E5 03-02-05	E6 18-02-05	E7 2-03-05	E8 18-03-05	E9 03-04-05	E10 18-04-05
Papa Peruana	S	C	C	S	S	S	C	C	C	S
Cebolla	S	S	S	C	C	S	S	C	C	C

Tabla N° 24. Registro de las evaluaciones de la incidencia o no de plagas en parcela demostrativa.

CULTIVO	PLAGAS									
	E 1 3-12-04	E2 18-12-04	E3 3- 1- 05	E4 18-1- 05	E5 03-02-05	E6 18-02-05	E7 2-03-03-05	E8/ 18-03-05	E9 03-04-05	E10 18-04-05
Papa Reinoso	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C
Cebolla	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Cilantro 1	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Ajenjo 1	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Papa Peruana	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Cilantro 2	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Ajenjo 2	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Papa idia frit	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Rábano	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Perejil	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

Tabla N° 25. Registro de la incidencia o no de las plagas en parcela tradicional

CULTIVO	PLAGAS									
	E 1 3-12-04	E2 18-12-04	E3 3-1-05	E4 18-1-05	E5 03-02-05	E6 18-02-05	E7 2-03-05	E8 18-03-05	E9 03-04-05	E10 18-04-05
Papa Peruana	S	S	C	S	S	S	C	C	C	C
Cebolla	S	S	S	S	S	S	C	C	C	C

Tabla N° 26. Registro de las Evaluaciones de la incidencia de enfermedades en parcela demostrativa.

CULTIVO	ENFERMEDADES									
	E1 3-12-04	E2 18-12-04	E3 3-1-05	E4 18-1-05	E5 03-02-05	E6 18-02-05	E7 2-03-03-05	E8 18-03-05	E9 03-04-05	E10 18-04-05
Papa Reinoso	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Cebolla	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Cilantro 1	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Ajenjo 1	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Papa Peruana	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Cilantro 2	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Ajenjo 2	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Papa idia frit	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Rábano	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Perejil	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

Tabla N° 27. Registro de las evaluaciones realizadas a la incidencia o no de enfermedades en parcela tradicional

CULTIVO	Enfermedades									
	Evaluación 1 3-12-04	E2 18-12-04	E3 3-01-05	E4 18-1-05	E5 03-02-05	E6 18-02-05	E7 2-03-03-05	E8 18-03-05	E9 03-04-05	E10 18-04-05
Papa Peruana	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Cebolla	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

Tabla N° 28. Registro de las evaluaciones de la producción en parcela demostrativa

CULTIVO	PRODUCCION					
	E6 18-02-05	E7 2-03-05	E8 18-03-05	E9 03-04-05	E10 18-04-05	Producción total
Papa Reinoso	-	-	-	-	-	-
Cebolla	-	-	-	2Kg	2Kg	4Kg
Cilantro 1	700 gr.	1Kg	700 gr.	1 Kg	600 gr	4 Kg
Ajenjo 1	-	-	-	-	-	-
Papa Peruana			2 gr.	3 Kg.	3.Kg	8Kg
Cilantro 2	1Kg	500 gr.	500 Kg	1 Kg	1 Kg	4Kg
Ajenjo 2	-	-	-	-	-	-
papa Idia frit	-	-	-	-	-	-
Rábano	3 Kg	2 Kg	2 Kg	2Kg	2 Kg	11 Kg
Perejil	2Kg	1Kg	1Kg	1Kg	1Kg	6 Kg

Observaciones: El ajenjo y la papa Idia frit, no se cosecho en espera de que alcance un mejor tamaño por recomendaciones del dueño de la finca Sr. Caracciolo Ramírez.

**ANEXO 2**  
**MEMORIA FOTOGRÁFICA.**

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

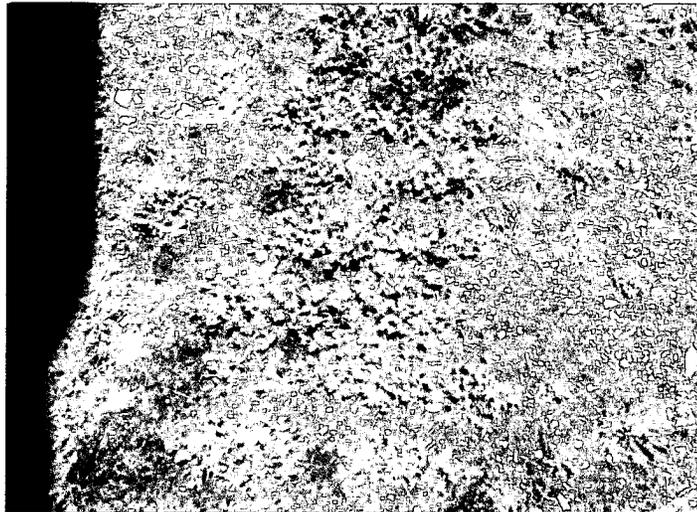
**MEMORIA FOTOGRAFICAS DEL DESARROLLO DE LA  
INVESTIGACIÓN.**



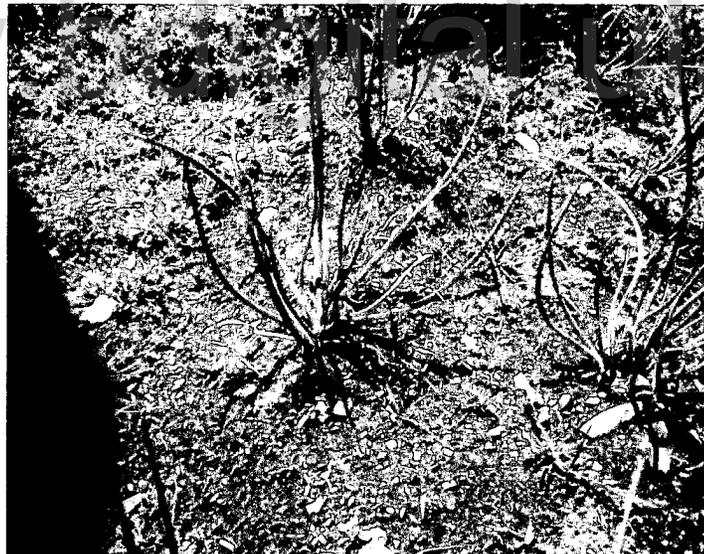
**Foto N° 11 Vista de las condiciones iniciales del terreno  
Donde está ubicada la parcela demostrativa, y al fondo  
se observa el adelanto de la siembra de los cultivos  
de papa Peruana y cebolla de la parcela tradicional.**



**Foto N° 12. Vista parcial del adelanto de la siembra  
de los cultivos de cebolla y papa peruana en parcela tradicional.**



**Foto N° 13. Vista del crecimiento vegetativo del cultivo del perejil en parcela demostrativa.**



**Foto N°. 14. Vista del crecimiento y vigor de la cebolla en parcela demostrativa.**



**Foto N° 15. Vista del crecimiento y vigor del cultivo de cilantro en parcela demostrativa.**



**Foto N° 16. Vista del crecimiento, vigor del cultivo de papa Peruana y sus tubérculos.**



**Foto N° 17. Vista del crecimiento y vigor del cultivo de Rábano a los 2 meses.**



**Foto N° 18. Vista de un grupo de participantes a las reuniones planificadas con la comunidad de Chachopo y La Venta.**



**Foto N° 19. Productores del comité de Riego El Rincón de La Venta en el taller “Deterioro Agroecológico y Ambiental de la subcuenca alto Motatán”.**

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)



**Foto N° 20. Productores del comité de Riego Cruz Chiquita en el taller “Deterioro Agroecológico y Ambiental de la subcuenca Alto Motatán”**

**ANEXO 3.**  
**CÁLCULOS PARA LA RELACIÓN**  
**DE INGRESO Y COSTOS DE**  
**PRODUCCIÓN DE LA PARCELA**  
**TRADICIONAL Y LA PARCELA**  
**DEMOSTRATIVA PROYECTADOS**  
**EN UNA SUPERFICIE DE 1000m<sup>2</sup>.**

**CÁLCULOS PARA LA RELACIÓN DE INGRESOS Y COSTOS DE  
PRODUCCIÓN DE LA PARCELA DEMOSTRATIVA Y PARCELA  
TRADICIONAL PROYECTADOS A 1000m<sup>2</sup>.**

Para los cálculos se consideraron los siguientes datos actualizados a la fecha 31 de agosto de 2006, relacionados a los costos de producción:

**Para el cultivo de papas**

- 1 saco de semillas de papas produce 16 sacos de papas.
- En una hectárea de tierra se siembran 30 sacos de semillas de papas y se producen 480 sacos de papas.
- 1 saco de papas tiene 50 kg. Y se vende a 90mil Bs.
- 1 kg. de papa esta a la venta en la puerta de producción en 1.800Bs.

**Para el cultivo de cebolla**

- En 1 ha. de tierra se producen 10.000 Kg. de cebolla.
- El 1kg, de cebolla esta a la venta en puerta de producción en 3.000Bs.

**Cálculos para la relación de costos de proyección de la instalación y puesta en marcha de un sistema de producción biodinámico y tradicional a 1.000m<sup>2</sup>.**

**Modelo biodinámico**

Para estos cálculos se consideraron los insumos reflejados en la tabla 12 proyectados a 1.000m<sup>2</sup>. es decir:

**a) Instalación del modelo biodinámico**

$$\begin{array}{l} \text{Si } 150\text{m}^2 \longrightarrow \text{cuesta } 50.000\text{Bs} \\ 1.000\text{m}^2 \longrightarrow \text{X} \end{array}$$

$$\text{X} = 333.333.33 \text{ Bs. de instalación.}$$

**b) Puesta en marcha del modelo biodinámico**

$$\begin{array}{l} \text{Si } 150\text{m}^2 \longrightarrow 34.300\text{Bs} \\ 1000\text{m}^2 \longrightarrow \text{X} \end{array}$$

$$\text{X} = 228.666.67\text{Bs de puesta en marcha.}$$

**c) Sumatoria de la Instalación del modelo biodinámico y la puesta en marcha**

$$\Sigma \text{ de a + b} = 562.000\text{Bs.}$$

Es decir: que el modelo biodinámico tiene un valor de producción en 1.000m<sup>2</sup> de 562.000Bs. (Ver tabla 14).

### **Modelo tradicional.**

Para estos cálculos se consideraron los insumos reflejados en la tablas 13 proyectados en 1.000m<sup>2</sup>. es decir, que se tomaron los valores actuales en que incurre una 1ha. de cultivo de papa y cebolla en su instalación y puesta en marcha, la cual esta en 5.485.000Bs según datos emanados de la oficina del Ministerio de Agricultura y Tierra (MAT), ubicada en Timotes Estado Mérida.

$$\begin{array}{l} \text{Si en } 10.000\text{m}^2 \longrightarrow 5.485.000\text{Bs} \\ \text{en } 1000\text{m}^2 \longrightarrow X \end{array}$$

**X= 548.500Bs.** de instalación y puesta en marcha del modelo tradicional.

**Cálculos para la relación de una proyección de ingresos y costos de producción de la parcela tradicional y demostrativa en los cultivos de cebolla y papa Peruana en una superficie de 1.000m<sup>2</sup> c/u.**

### **MODELO TRADICIONAL**

**Para el cultivo de papa Peruana.**

$$\begin{array}{l} \text{1.- Si en } 10.000\text{m}^2 \longrightarrow 480 \text{ sacos de papas} \\ \text{en } 1.000\text{m}^2 \longrightarrow X \end{array}$$

**X= 48 sacos de papas**



## MODELO BIODINÁMICO.

### Para el cultivo de papa Peruana.

- 1.- Si en  $0.90\text{m}^2$  se producen  $\longrightarrow$  8Kg. de papa Peruana  
 $1.000\text{m}^2$   $\longrightarrow$  X

$$X = 8.888.89 \text{ Kg de papas.}$$

- 2.-  $8.888.89 \text{ Kg. de papas} \times 1.800\text{Bs/kg.} = 16.000.002\text{Bs.}$

- 3.-  $16.000.02 \text{ Bs. (-) } 562.000 \text{ Bs (instalación y puesta en marcha)} = 15.438.002\text{Bs de ingresos netos en } 1.000\text{m}^2 \text{ de papas.}$

www.bdigital.ula.ve

### Para el cultivo de cebolla.

- 1.- Si en  $0.90\text{m}^2$  se producen  $\longrightarrow$  4Kg. de cebolla  
 $1.000\text{m}^2$   $\longrightarrow$  X

$$X = 4.444.44\text{Kg.}$$

- 2.-  $4.444.44 \text{ Kg. de cebolla} \times 3.000\text{Bs/kg.} = 13.333.332\text{Bs.}$

- 3.-  $13.333.332\text{Bs (-) } 562.000\text{Bs (instalación y puesta en marcha)} = 12.771.332\text{Bs. de ingresos netos de cebolla.}$

(Ver tabla 16)

**ANEXO 4.**  
**REGITROS DE LA ASISTENCIA DE**  
**LOS PRODUCTORES DE LOS**  
**COMITÉS DE RIEGO EL RINCÓN DE**  
**LA VENTA Y CRUZ CHIQUITA AL**  
**TALLER “DETERIORO**  
**AGROECOLÓGICO Y AMBIENTAL**  
**DE LA SUBCUENCA ALTO**  
**MOTATÁN.**



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
 NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"  
 PROGRAMA DE MAESTRÍA EN DESARROLLO REGIONAL  
 GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

TALLER SOBRE EL DETERIORO AGROECOLÓGICO Y AMBIENTAL DE LA CUENCA ALTA  
 DEL RÍO MOTATÁN

SECTOR "EL RINCÓN DE LA VENTA"  
 LISTA DE ASISTENCIA

NP	APELLIDOS Y NOMBRES	CÉDULA DE IDENTIDAD	FIRMA
1	Araujo, Alfonzo	Por Alfonzo Araujo	4665 260
2	Montilla, Eduvina		
3	Montilla, Belén	9082647 Por	<i>[Signature]</i>
4	Rivas, Edecio		
5	Salvarmakopp, Teresa de		
6	Santiago Ramírez, Ramón	Por Ramon S	<i>[Signature]</i>
7	Rivas, Juan Antonio	685503	<i>[Signature]</i>
8	Rivas Santiago, Leonidas	11.958.261 Por	<i>[Signature]</i>
9	Monsalve, Hugo	5039232	<i>[Signature]</i>
10	Santiago, Blazco	9762.113.	<i>[Signature]</i> (Hijo)
11	Ramírez, Narciso		
12	Lobo, José Olides	9491282	<i>[Signature]</i>
13	Santiago, Alonzo	11-896.432	<i>[Signature]</i> represent
14	Lobo, Nelly	9082876	<i>[Signature]</i>
15	Rivas, Leonardo	15.692.275	<i>[Signature]</i>

Lugar: Sede de la Sociedad de San Benito. Sector Cruz Chiquita, Municipio Miranda, Estado Mérida  
 Fecha: 6/8/2004 Hora: 8:00 a.m.



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
 NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"  
 PROGRAMA DE MAESTRÍA EN DESARROLLO REGIONAL  
 GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

16	Monsalve, Sergio	4.320.354.	Jose Sergio Monsalve.
17	Flores, Armando	14.899.215	Armando Flores
18	Monsalve, Procedes de	9.082.777	
19	Ramírez, Julián		
20	Rivas, Santiago		
21	Ramírez, Viviana	5-758-464	Viviana Ramirez
22	Lobo, Nelson		
23	Sulbarán, Yovanny		
24	Lobo, Ismael		
25	Paredes, Cosme		
26	Socorro, José del	9.162.224	
27	Parra, Dominga de		
28	Colmenares, Rafael		
29	Montilla, Mariano	5.758.228	Mariano Montilla
30	Ramírez, Salomé de	5.104.461	Salomé de Ramírez
31	Montilla, Oliva de	9.082.693	por Mauro Montilla
32	Lobo, Joel Isaac		
33	Ramírez, Silverio	No la sabe →	
34	Lobo, Celestino	9.473.560	Representante de la familia

Lugar: Sede de la Sociedad de San Benito. Sector Cruz Chiquita, Municipio Miranda, Estado Mérida  
 Fecha: 6/8/2004 Hora: 8:00 a.m.



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"  
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN DESARROLLO REGIONAL  
GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

TALLER SOBRE EL DETERIORO AGROECOLÓGICO Y AMBIENTAL DE LA CUENCA ALTA  
DEL RÍO MOTATÁN

SECTOR "CRUZ CHIQUITA"  
LISTA DE ASISTENCIA

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	CÉDULA DE IDENTIDAD	FIRMA
1	José Hugo Monsalve Parra	3.039.232	
2	Jesús Alexis Paredes Ramírez		
3	Rómulo de Jesús Rivas		
4	José Francisco Paredes Ramírez	4700720	Jesús Paredes Ramírez
5	José Hernán Ramírez Parra	12.004.221	Jesús Ramírez
6	José Jorgen Ramírez Acevedo		
7	José Alberto Ramírez Ramírez		
8	José Melico Parra		
9	Ramón Ignacio Araujo	5.756.845	
10	María Jovita Parra Ramírez	12.541.435	
11	Rafael Ramírez Acevedo	10 402 954	Jesús Ramírez Acevedo
12	Pedro Antonio Ramírez Alarcón		
13	José Benito Araujo		
14	Gerardo Rivas Araujo		
15	Gudila Ramírez Acevedo	70 82 666 2	Gudila Ramírez

Lugar: Sede de la Sociedad de San Benito. Sector Cruz Chiquita, Municipio Miranda, Estado Mérida  
Fecha: 6/8/2004 Hora: 8:00 a.m.



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"  
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN DESARROLLO REGIONAL  
GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

16	José Salcedo		
17	Luciano Maldonado		
18	Luis Américo Ramírez Parra		
19	Israel Rivas Monsalve	<i>[Handwritten Signature]</i>	8025519
20	José Alexander Rivas	<i>[Handwritten Signature]</i>	19. 707. 857
21	José Renato Parra Ramírez		
22	Urbano Rivas		
23	José Florencio Ramírez		
24	Gerardo Parra Ramírez	70.770.530	<i>[Handwritten Signature]</i>
25	Ubaldo del Carmen Araujo		
26	Víctor Manuel Lobo Acevedo	4487870	<i>[Handwritten Signature]</i>
27	María de Abreu		
28	Ramona del Carmen Rivas Monsalve		
29	Alfonso Araujo	4487870	<i>[Handwritten Signature]</i>
30	José Marcelino Ramírez	9.472.264.	<i>[Handwritten Signature]</i>
31	Reinaldo Paredes		
32	Oswaldo Ramírez <i>pos</i>	<i>[Handwritten Signature]</i>	76117392
33	Mauro Rivas Monsalve	8025520	<i>[Handwritten Signature]</i>

Lugar: Sede de la Sociedad de San Benito. Sector Cruz Chiquita, Municipio Miranda, Estado Mérida  
Fecha: 6/8/2004 Hora: 8:00 a.m.



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
 NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"  
 PROGRAMA DE MAESTRÍA EN DESARROLLO REGIONAL  
 GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

35	Santiago, Rafael		
36	Lobo, Angelina de	5.757.772	Angelina de Lobo
37	Ramírez, Gerardo		
38	Rodríguez, Gilberto		
39	Lobo, Ylio	Ramon Montilla	No sabe N° de C.I.
40	Rodríguez, Dionicia	10.719.355	Yomelda Lobo
41	Ramírez, Benita	17.303.462 (hija)	Ramirez Ilva
42	Rivas, Ramón	3739707	Ramón Rivas
43	Ramírez, Caracciolo	Caracciolo Rang	
44	Rivas, Leonidas	Leon A. Montilla	
45	Lobo, Amalia	15.622.275	Representante
46	Lobo, Nilson	16.738.671	Nilson Lobo
47	Rondón, Isaura de	Isaura de Rondón	5.756.926
48	Leal, Nicolás	Nicolos Leal	4663482
49	Ramírez, Roberto Ramón	por hijo Fernando Ramirez	14.599.800
50	López, Lidio	Esposa Elena Velásquez R	4.319.894

Lugar: Sede de la Sociedad de San Benito. Sector Cruz Chiquita, Municipio Miranda, Estado Mérida  
 Fecha: 6/8/2004 Hora: 8:00 a.m.