



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES.
NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA
GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS
TRUJILLO ESTADO TRUJILLO

GISA

**TÉCNICAS Y MANEJOS AGROECOLÓGICOS PARA LA
CONSERVACIÓN DEL SUELO AGRÍCOLA EN EL
MUNICIPIO MIRANDA, ESTADO MÉRIDA
(PASANTÍA EN LA DIRECCIÓN DE AGRICULTURA Y
AMBIENTE DE LA ALCALDÍA DE TIMOTES, ESTADO
MÉRIDA)**

Presentado por:

BR. ROONY J. CHOURIO R.

Informe de Pasantías presentado al Núcleo Universitario "Rafael Rangel", de la
Universidad de los Andes, como requisito parcial para optar al título de Técnico
Superior Agrícola

Prof. JOSE GREGORIO MENDOZA
TUTOR ACADÉMICO

Prof. GABRIEL RIVAS
ASESOR INSTITUCIONAL

PROF. EDGAR JAIMES
ASESOR ACADÉMICO

TRUJILLO, ENERO 2.009.

DEDICATORIA

- A Dios Todo poderoso, al Espíritu Santo y a la Santísima Virgen por estar conmigo a lo largo de mi camino, por guiarme, iluminarme y acompañarme siempre. Gracias por mi triunfo.
- A mis padres José de Jesús Chourio y Rafaela del Carmen, quienes me dieron la vida, amor y apoyo en todo momento para obtener este merito. Gracias mi triunfo también es de ustedes.
- A mis hermanos Ronald Jesús, Maria Nazareth, José Rafael, Maria Maglenis y Johann, que son seres incondicionales en mi vida. Les deseo los mejores de los éxitos.
- A mi abuela Etelvina que desde el cielo comparte mis alegrías. Que Dios la bendiga.
- A mi abuelo y tías por ser los seres especiales en mi vida y en especial mi tía Emilce por ayudarme a alcanzar mi meta. Los Quiero.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi agradecimiento sincero a:

- La Dirección de Agricultura y Ambiente de la Alcaldía del Municipio Miranda, especialmente al Ing. Agr. Ramón Ramírez por el apoyo prestado durante la pasantía.
- Los profesores José Gregorio Mendoza y Edgar Jaimes, en su condición de tutor y asesor, respectivamente, por su invaluable colaboración y amistad sincera.
- La Alma Mater N.U.R.R. a su personal Docente, Administrativo y Obrero por su servicio, motivación y formación académica.

GRACIAS A TODOS

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	7
1.1.- Planteamiento del Problema.....	7
1.2.- Justificación.....	11
1.3.- Objetivos.....	13
1.3.1.- Objetivo General.....	13
1.3.2.- Objetivos Específicos.....	13
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	114
2.1.- Descripción de las Actividades en la Dirección de Agricultura Ambiente.....	14
2.2.- Área Agrícola.....	15
2. 3.- Programas y Proyectos Agrícolas.....	15
2. 4.- Apoyo.....	15
2. 5.- Historia de la Agroecología.....	16
2. 6.- El Aspecto Conservacionista.....	18
2. 7.- Limitaciones o Problemas por superar.....	20
2. 8.- El suelo ecológico y su composición.....	21
2. 9.- Funciones del agua.....	21
2. 10.- Funciones del aire.....	21
2. 11.- La Fertilización del suelo Ecológico.....	22
2. 12.- Propiedades Bioquímicas.....	22
2. 13.- Propiedades Físico Químicas.....	23
2. 14.- Propiedades Biofísicas.....	23
2. 15.- La Bioestructura del suelo.....	24
2. 16.- Cómo se forma la bioestructura del suelo.....	24
2. 17.- Relación Suelo – Vivo – Planta.....	25

2. 18.- Efectos de la Compactación del Suelo.....	25
2.19.- Bacterias Nodulares en la Fijación de Nitrógeno.....	27
2.20.- Las micorrizas.....	27
2.21.- Excreciones Radiculares.....	28
2.22.- Funciones de la raíz.....	28
2.23.- Técnicas Agroecológicas.....	29
2.3.1.- Selección del Terreno.....	29
2.3.2.- Evitar la Pérdida del Suelo.....	30
2.3.3.- Labranza Ecológica.....	31
2.3.4.- La fertilización con materia orgánica.....	32
2.3.5.- Tipos de abonos orgánicos.....	34
2.3.6.- En relación suelo planta el compost nos proporciona las siguientes ventajas.....	34
2.3.7.- Asociación y Rotación de Cultivos.....	39
2.3.8.- Manejo integrado de plagas y enfermedades.....	41
2.3.9.- Los Bancos de Semilla.....	43
2.3.10.- Control de malezas.....	44
2.3.11.- El Riego Ecológico.....	45
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO.....	47
3.1.- Pasantías en la Dirección de Agricultura y Ambiente.....	47
3.2.- Procedimiento Metodológico.....	41
3.2.1.- Cronograma de Actividades.....	49
Experiencias en Parcelas Agroecológicas, Timotes - Venezuela.....	57
CAPITULO IV.	59
CONCLUSIONES.....	59
CAPITULO V.	60
RECOMENDACIONES.....	60
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	62
ANEXOS.....	65
Esquema 1: Representación de un Sistema Agroecológico.....	66

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue realizar un seguimiento a el proyecto agroecológico en la Alcaldía del Municipio Miranda, Timotes Estado Mérida, específicamente en el Departamento Dirección Agricultura y Ambiente, se realizó a través de los objetivos específicos como son: Participar en las actividades de la institución como vínculo entre los conocimientos adquiridos y el desempeño de las labores propias de la disciplina. Desarrollar prácticas alternativas de manejo para los sistemas agrícolas, aplicación a la evaluación de sustentabilidad de sistemas de recursos naturales. Aplicar difusión de trabajos en el área de agroecología, para la solución de problemas reales o toma de decisiones. Para llevar a cabo esta investigación se implantó la metodología documental, la información se obtuvo a través de observaciones realizadas en las parcelas agroecológicas para obtener los datos. Con el fin de que esta pasantía se pueda utilizar de apoyo a futuros estudios relacionados con el tema. El estudio realizado permitirá valorar aún más la satisfacción que nos brinda el avance agroecológico, para llevarla a la práctica y sacarle provecho. Al realizar todas estas actividades y procedimientos permiten un extenso conocimiento de las reglas y responsabilidades que debemos cumplir y conciencia que se logró el objetivo perseguido.

INTRODUCCIÓN

La agricultura del futuro debe ser tanto sostenible como altamente productiva si se desea producir alimentos para una creciente población humana. Estos retos significan que no podemos simplemente abandonar completamente las prácticas convencionales y retornar a las prácticas tradicionales indígenas. Aun cuando la agricultura tradicional puede contribuir con invaluable modelos y prácticas para desarrollar una agricultura sostenible, no puede producir la cantidad de alimentos que requieren los centros urbanos y los mercados globales porque está dirigida a suplir las necesidades locales a pequeña escala. (Bruns, et al 1997)

Además, este autor indica que esta situación demanda un nuevo enfoque hacia la agricultura y desarrollo agrícola construido sobre la base de la conservación de los recursos y otros aspectos de la agricultura tradicional, local y de pequeña escala y que, al mismo tiempo, aproveche los conocimientos y métodos modernos de la ecología. Este enfoque está incluido en la ciencia de agroecología, la cual se define como la aplicación de conceptos y principios ecológicos para el diseño y manejo de agroecosistemas sostenibles.

También, Bruns, et al (1997) afirma que la agroecología provee el conocimiento y metodología necesarios para desarrollar una agricultura que sea, por un lado, ambientalmente adecuado y, por el otro, altamente productiva y económicamente viable. Ésta establece condiciones para el desarrollo de nuevos paradigmas en agricultura, en parte porque prácticamente elimina la distinción entre la generación de conocimiento y su aplicación. También valoriza el conocimiento local empírico de los agricultores, el compartir este conocimiento y su aplicación al objetivo común de sostenibilidad.

Por otra parte, expresa que los métodos y principios ecológicos constituyen las bases de la agroecología. Estos son esenciales para determinar: 1) si una práctica agrícola particular, un insumo o decisión de manejo es sostenible y 2) la

base ecológica para decidir la estrategia de manejo y su impacto a largo plazo. Conociendo lo anterior, se pueden desarrollar prácticas que reduzcan la compra de insumos externos, que disminuyan los impactos de esos insumos cuando se deban usar, y permite establecer bases para diseñar sistemas que ayuden a los agricultores a mantener sus granjas y sus comunidades.

El manejo ecológico del suelo es una de las posibilidades de superar los diversos problemas ambientales que nos han ocasionado la agricultura convencional, comercial, mercantil y dependiente del uso de agroquímicos. Para superar estos inconvenientes se debe aplicar las diversas técnicas agroecológicas que han de regenerar los agroecosistemas productivos preservando los recursos naturales. (Bruns, et al 1997)

La seguridad alimentaria local, regional y mundial pasa por entender que los agroecosistemas productivos en nuestras regiones, presentan condiciones agroecológicas diferentes a otras latitudes. Como la historia de la agricultura lo ha dicho, debemos producir alimentos en concordancia con los diversos agroecosistemas, haciendo uso de la racionalidad ambiental del productor y los mecanismos que la naturaleza emplea en su propio desarrollo. Se establece una relación social y cultural que nuestros campesinos han demostrado por años. (Bruns, et al 1997)

Lo contrario de la agricultura convencional intensiva inspirada en la revolución verde, la cual no pudo tomar en cuenta las necesidades y potencialidades de nuestros campesinos. En la agricultura convencional se reconoce la dilatada experiencia científica acumulada. A pesar de ello, los impactos ambientales ocasionados y los problemas de productividad y rendimientos generados todavía se mantienen. Esta agricultura convencional comercial ha demostrado ser no sustentable, los altos costos de sus insumos, sus problemas tecnológicos y de producción, los problemas ambientales, sociales y culturales ocasionados, nos dan cálculos para conocer las cifras referidas a

rendimientos y productividad de ella. Todavía como consumidores que somos no conocemos los costos derivados de ingerir alimentos contaminados. (Bruns et al 1997)

Es importante señalar que, al encontrar un suelo con una variedad de condiciones enunciadas, necesariamente las prácticas que se deben generar se centran fundamentalmente en un manejo ecológico del suelo. Ésta ha demostrado ser una de las posibilidades para superar las limitaciones físicas, químicas y biológicas que comúnmente se presentan como consecuencia de un manejo inadecuado del suelo.

La agroecología unifica las perspectivas socioeconómicas y técnicas con el diseño, el manejo y evolución del sistema productivo y de su base social y cultural existente. La naturaleza del enfoque agroecológico garantiza la participación del agricultor para el mejor desarrollo del proceso productivo. El conocimiento ancestral y popular de nuestros campesinos ha coevolucionado por siglos y todavía se mantiene sin valorarse ni evaluarse en su justa dimensión. Es allí donde nace el enfoque agroecológico. Por ello afirmamos que las técnicas agrícolas fueron creadas por nuestros agricultores. Se trata entonces de darle prestancia al desarrollo científico – tecnológico popular, de evaluarlo, de encontrar las mejores ventajas y de integrarlas al nuevo devenir científico – técnico – agrícola que despuntan los científicos en sus centros de investigación y universidades.

La pasantía en la Dirección de Agricultura y Ambiente de la alcaldía del municipio Miranda del estado Mérida en conjunto con la Organización de Productores y Trabajadores Agroecológico (OPTA), permitió conocer de una manera más amplia, los aspectos de manejos y técnicas agroecológicas para la conservación del suelo, manteniendo así un equilibrio con el ambiente y conservando la biodiversidad.

En el presente informe, se mencionan las actividades y labores desempeñadas en la institución en conjunto con otras organizaciones del Municipio Miranda del estado Mérida durante el transcurso de las pasantías, y con previo acuerdo, se convino en la realización de un diagnóstico de la fertilidad del suelo y prácticas agroecológicas en parcelas experimentales de la localidad, enfocando la problemática y los aspectos técnicos más resaltantes de las diferentes unidades experimentales de producción, con miras a mejorar la producción y, en lo posible, servir como antecedente técnico para la consecución de créditos agrícolas y, fundamentalmente, regir a los productores a que minimicen los métodos y prácticas de la agricultura convencional, para así darle a la agricultura sustentable la justa dimensión.

CAPÍTULO I

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La agricultura ha tenido gran importancia para el desarrollo de los países, por lo tanto, es necesario conocer el ambiente y en una totalidad como es la integración de los factores físicos, biológicos, bióticos, los seres vivos sociales y culturales; es decir, la interrelación al mismo.

El concepto de agricultura sustentable es una respuesta relativamente reciente a la declinación en la calidad de la base de los recursos naturales asociada con la agricultura moderna. En la actualidad, la cuestión de la producción agrícola ha evolucionado desde una forma puramente técnica hacia una más compleja, caracterizada por dimensiones sociales, culturales, políticas y económicas. El concepto de sustentabilidad, aunque controvertible y difuso debido a la existencia de definiciones e interpretaciones conflictivas de su significado es útil debido a que captura un conjunto de preocupaciones acerca de la agricultura, la que es concebida como el resultado de la coevolución de los sistemas socioeconómicos y naturales. Un entendimiento más amplio del contexto agrícola requiere el estudio de la agricultura, el ambiente global y el sistema social, teniendo en cuenta que el desarrollo social resulta de una compleja interacción de una multitud de factores. Es a través de esta más profunda comprensión de la ecología de los sistemas agrícolas, que se abrirán las puertas a nuevas opciones de manejo que estén más en sintonía con los objetivos de una agricultura verdaderamente sustentable.

El concepto de sustentabilidad ha dado lugar a mucha discusión y ha promovido la necesidad de proponer ajustes mayores en la agricultura convencional para hacerla ambientalmente, socialmente y económicamente más viable y compatible. Se han propuesto algunas posibles soluciones a los problemas ambientales creados por los sistemas agrícolas intensivos en capital y tecnología basándose en investigaciones que tienen como fin evaluar sistemas alternativos (Glissman, 1998). El principal foco está puesto en la reducción o eliminación de agroquímicos a través de cambios en el manejo, que aseguren la adecuada nutrición y protección de las plantas a través de fuentes de nutrientes orgánicos y un manejo de plagas, respectivamente.

Tradicionalmente se ha considerado el ideal del desarrollo y progreso llevado por todas las sociedades en la búsqueda de la satisfacción de sus necesidades básicas; sin embargo el ser humano, racional y poderoso, que está por encima de las leyes materiales, ha traído como consecuencia la sobreexplotación de algunos recursos naturales y una crisis ambiental generalizada en el planeta, traducido en lo que llamamos contaminación ambiental. Este conjunto de acciones degenerativas del ambiente están muy relacionadas con las actividades agrícolas en cualquiera de sus formas con el producto de una sociedad tecnológica basada en la revolución industrial.

Todo esto indica que el modelo económico y social, imperante durante mucho tiempo en nuestra sociedad es insostenible atenta con la continuidad de la vida en el planeta.

Por otra parte, es necesario mencionar que en la región andina venezolana los suelos sufren transformaciones por el aceleramiento de cambios de altitud, por las fuertes pendientes, formaciones geológicas,

características mineralógicas que son también más variables, temperaturas, precipitación y biocida.

Es importante señalar que estas características son notables en los suelos que componen el municipio Miranda del estado Mérida, como también los conocimientos utilizados por nuestros campesinos ha evolucionado por siglos y todavía se mantiene sin valorarse ni evaluarse en su justa dimensión, por lo tanto es necesario utilizar un nuevo enfoque agroecológico donde se le dé participación al desarrollo científico, tecnológico popular, de evaluarlo, de encontrar las mejores ventajas y de integrarlas al nuevo sistema agrícola. Concretamente la población de Timotes, constituye una región agrícola bastante desarrollada, que no escapa al uso excesivo de agroquímicos como uno de los principales insumos para mantener elevados niveles de producción. Sin embargo, esta situación ha generado muchos problemas asociados, no sólo con la degradación química y biológica de los suelos, sino con serios problemas de salud. Ante este contexto, se hace necesario incentivar a los productores agrícolas del municipio Miranda ha minimizar el uso de los productos agroquímicos, con la finalidad de contribuir con un desarrollo del medio ambiente a través de la agroecología para la conservación y mejoramiento del suelo.

Actualmente, la agricultura convencional está en crisis a pesar de que en todo el mundo la producción de alimentos es alta, existen abundantes señales que muestran que las bases de su productividad están en peligro, por causas de prácticas agrícolas modernas. No obstante, la esencia de la agroecología puede ayudarnos a producir alimentos en forma más sostenible. De allí que el presente informe tiene como finalidad determinar la importancia de las técnicas y manejos agroecológicos establecidos por algunos integrantes de la Organización de Productores y Trabajadores

Agroecologicos (OPTA), para conservar los suelos agrícolas en el municipio Miranda, específicamente en la población de Timotes.

1.1. JUSTIFICACIÓN

Dentro de la agricultura se deben producir alimentos en concordancia con los diversos agroecosistemas, haciendo uso de la racionalidad ambiental del productor y los mecanismos que la naturaleza emplea en su propio desarrollo. Se establece una relación social y cultural que nuestros campesinos han demostrado por centenares de años. La agricultura ecológica tiene varios sinónimos, como agricultura orgánica, alternativa, de pocos insumos, regenerativa, nutritiva, biológica y no contaminante; donde consiste en aplicar los principios de la biología y, más específicamente, de la ecología a la agricultura. Nuestros aborígenes y campesinos tradicionales aplicaban algunas de estas técnicas sin tener el conocimiento de la explicación que actualmente le está dando la investigación científica.

Hasta ahora el modelo agrícola convencional se ha apoyado en la adaptación de tecnologías basadas en el monocultivo no adaptadas a los ambientes tropicales con una alta diversidad biológica. Esto ha traído como consecuencia una dependencia tecnológica y económica en este sector, con un impacto negativo sobre los ambientes de uso agrícola. Las técnicas de agricultura ecológica tienen tres características fundamentales:

- 1) Conservacionista y no contaminante del hombre y su ambiente.
- 2) Utilización de pocos insumos o menores costos de producción.
- 3) Obtención de alimentos de alta calidad biológica.

Todas las prácticas de manejo usadas en la agricultura convencional tienden a favorecer la alta productividad a corto plazo, comprometiendo así la productividad de los cultivos en el futuro. En consecuencia, cada vez es más evidente que las condiciones necesarias para sostener la productividad se

están erosionando. Por ejemplo, las prácticas de la “revolución verde” han experimentado una reducción en el crecimiento anual de su sector agrícola.

En el ámbito mundial, el rendimiento de la mayoría de cultivos se ha mantenido, las reservas de granos se están reduciendo y la producción de granos por persona ha decrecido desde los años 80 (Bruns, et al 1997). Son muchas las formas en que la agricultura convencional perjudica la productividad futura. Los recursos agrícolas como el suelo, el agua y la diversidad genética han sido usados excesivamente y degradados, los procesos ecológicos globales sobre los que depende la agricultura han sido alterados y las condiciones sociales que permiten la conservación de los recursos han sido debilitadas y, en algunos casos, desmanteladas.

Por lo anteriormente expuesto, esta pasantía plantea la necesidad de estudiar la importancia de utilizar técnicas agroecológicas a través de programas de formación, parcelas demostrativas y trabajos de investigación, para la conservación del suelo agrícola y para mejorar la calidad de rubros de hortalizas para el consumo humano.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Conocer y aplicar las técnicas y el manejo para el desarrollo de sistemas agrícolas sustentables de la zona andina de Timotes, a través de programas de formación, parcelas demostrativas y trabajos de investigación sobre técnicas agroecológicas para la conservación del suelo.

1.3.2. Objetivos Específicos

Realizar una revisión documental de los principales aspectos relacionados con técnicas y manejos agroecológicos para la conservación de los suelos agrícolas.

Determinar la importancia que presenta la Organización de Productores y Trabajadores de la Agroecología (OPTA) para los programas de formación y parcelas demostrativas para los cultivos a través de la Agroecología.

Participar en el levantamiento de datos y elaboración de los registros sobre información de producción agrícola relacionada con la aplicación de prácticas agroecológicas en las parcelas seleccionadas por la Dirección de Agricultura y Ambiente de la Alcaldía del municipio Miranda del estado Mérida, dentro de los productores miembros de la OPTA.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

Dentro del conjunto de direcciones con que cuenta la Alcaldía del Municipio Miranda del Estado Mérida se encuentra la Dirección de Agricultura y Ambiente, la cual tiene un director y una asistente. Las funciones del director se iniciaron el 03 de diciembre del año 2004 y a su vez la dirección comenzó a funcionar el 10 de febrero del año 1.998.

Este despacho se orienta a la atención de los agricultores del municipio para responder inquietudes en las áreas de sistemas de riego y créditos agrícolas, en conexión con los organismos crediticios del Estado; y la asesoría técnica, entre otros. De igual manera, se atiende solicitudes del público en general para la solución de problemas de carácter ambiental. Tal es el caso de las solicitudes de autorizaciones para podas y talas de árboles, saque de arena y piedras de las riveras del río Motatán y conflictos ambientales, entre otros.

2.1. Descripción de las actividades en la Dirección de Agricultura y Ambiente.

En esta dirección se resumen de todas las actividades que se realizan en el área agrícola, el área medio ambiental y otras actividades. Además se presenta de manera particular cuadros y gráficos que ayudarán a movilizar con facilidad, y basado en estadísticas las distintas actividades, los alcances y los logros que en esta dirección se efectuaron.

2.2. Área Agrícola.

La Dirección de Agricultura y Ambiente tiene como funciones:

- Certificado municipal de movilización de hortalizas y flores, emitido por la con la intención de llevar un control donde se detallan tanto la producción como comercialización de las hortalizas y flores del municipio.
- Guías de movilización de ganado, que el destacamento de la Guardia Nacional solicita al momento de la entrada o salida de ganado bovino.

2.3. Programas y proyectos agrícolas.

Con respecto a este aspecto, la Dirección de Agricultura y Ambiente tiene planeado la construcción del mercado artesanal construcción, que servirá para dar orientación a los productores de flores y hortalizas de la región con el fin de mejorar la calidad de las producciones de los diferentes rubros.

2.4. Apoyo a los productores de hortalizas y flores.

Estas acciones indican que dicha oficina mantiene clara vinculación con distintos entes que tienen que ver con el quehacer agropecuario, entre los que se pueden mencionar: la Dirección Regional del Ministerio de Agricultura y Tierras (MAT), el Instituto Merideño de Desarrollo Rural (IMDERURAL), el Fondo de Desarrollo Agropecuario (FONDAFA), el Fondo Merideño de Desarrollo Económico y Sustentable (FOMDES), el Servicio Autónomo de Sanidad Agrícola (SASA), la Dirección Estatal Ambiental del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente en Mérida (MARN-MÉRIDA), el Destacamento de la Guardia Nacional en Timotes, el Instituto Nacional de Tierras (INTI-MÉRIDA) y la Procuraduría Agraria del estado Mérida, entre otros organismos del Estado y con

organizaciones no gubernamentales, tales como la Organización de Productores y Trabajadores Agroecológicos (OPTA), el Secretariado para el Manejo del Medio Ambiente (SEMA), el Instituto Internacional de Investigaciones para el Desarrollo con Dirección en Canadá y el Instituto Brasileiro de Asuntos Municipales (IBAM).

Los objetivos de estas instituciones son, desarrollar y actualizar procedimientos para apoyar a las instituciones signatarias del convenio y a productores en la recolección, integración, análisis e interpretación relacionadas con el desarrollo y utilización de modelos que faciliten la toma de decisiones relacionados con la planificación, uso y manejo racional del recurso suelo; y generar información, de manera que permita al usuario obtener respuestas sobre recomendaciones de uso y manejo del suelo, evaluaciones físicas y económicas de suelos agrícolas y prácticas de manejo con fines conservacionistas.

La agroecología.

2.5. Historia de la agroecología.

Durante el siglo XX, las dos ciencias que componen la agroecología, es decir, la agronomía y la ecología, han tenido una relación distanciada. Por un lado, la ecología se ha enfocado principalmente en el estudio de los sistemas naturales, mientras que la agronomía ha aplicado los resultados de investigaciones científicas a la agricultura. Los límites establecidos por cada una de estas ciencias, una considerada como teórica y la otra como práctica, las ha mantenido relativamente separadas. Con algunas excepciones importantes, el análisis ecológico de los sistemas agrícolas es muy reciente. (Glissman, 1984)

Además, este autor indica que a finales de los años 20 hubo un intento de combinar agronomía con ecología, dando origen al campo de "ecología de

cultivos”. Los científicos de una disciplina se enfocaron al estudio de las condiciones físicos-ambientales donde crecían los cultivos para determinar los mejores sitios del cultivo. Y en los años 30 se propuso el término agroecología para indicar la aplicación de ecología a la agricultura. Sin embargo, debido a que la ecología se desarrolló más como una ciencia experimental enfocada a sistemas naturales, los ecólogos se alejaron de la ecología de cultivos dejándolo a los agrónomos. Así, el término “agroecología” aparentemente se olvidó.

También, Glissman (1984) afirmó que después de la Segunda Guerra Mundial, la ecología continuó su desarrollo como una ciencia pura y el éxito de la agronomía se midió en sus resultados prácticos, debido en parte a la creciente mecanización y uso de agroquímicos. De este modo, los investigadores de estas disciplinas se fueron alejando entre sí. A finales de los años 50, la consolidación del concepto de “ecosistema” atrajo nuevamente el interés de la ecología de cultivos, esta vez bajo la forma de “ecología agrícola”. El concepto de ecosistema propició, por primera vez un marco de referencia lo bastante coherente y general para examinar a la agricultura bajo una perspectiva ecológica. Sin embargo, fueron pocos los investigadores que lo aprovecharon.

Más adelante Glissman, (1984) expresa que, en los años 60 y 70, el interés en la aplicación de la ecología a la agricultura se intensifica debido a la investigación en las áreas de ecología de comunidades y poblaciones, enfoques en el ámbito de sistemas y el aumento en la conciencia ambiental por parte de la población. Un hecho importante en el ámbito mundial ocurrió en 1974 cuando en el Primer Congreso Internacional de Ecología un grupo de participantes presentó un informe titulado “Análisis de agroecosistemas “.

A medida que más ecólogos en los años 70 entendieron que los sistemas agrícolas eran legítimas áreas de estudio y que más agrónomos aceptaron el valor del enfoque ecológico, las bases de la agroecología crecieron rápidamente. A inicios de los años 80 la agroecología emergió como una disciplina distinta y única

para el estudio de agroecosistemas. El conocimiento y entendimiento de la agricultura tradicional en países en desarrollo tuvo una influencia particular en este periodo. Varios investigadores reconocieron a estos sistemas como verdaderos ejemplos de agroecosistemas manejados con bases ecológicas (Glissman, 1987).

A medida que la agroecología se desarrollaba y su influencia crecía, esta disciplina contribuyó al desarrollo del concepto de sustentabilidad en la agricultura. En un simposio realizado en 1984, varios autores establecieron las bases ecológicas del concepto de sostenibilidad. (León 1994).

Hoy, la agroecología continúa creciendo y unificando disciplinas. Ésta representa el estudio de los procesos ecológicos en los agroecosistemas; y por otro lado actúa como un agente de cambio que busca la transformación social y ecológica que debe ocurrir para que la agricultura se desarrolle realmente sobre bases sostenibles. (Reijnes 1995)

2.6. El aspecto conservacionista.

De 500 a 600 variedades de granos (arroz y otros) y 500 variedades de papa en América se cultivaban desde el tiempo de los Incas. Según expertos agrónomos norteamericanos, hasta el año 1991 las $\frac{3}{4}$ partes de todas las variedades cultivadas en el pasado, serán extintas. El monocultivo y la producción de variedades “altamente productivas” bajo un paquete tecnológico de alto consumo energético y colonizante, se está encargando de extinguirlas. (Urosa, 1.993).

Urosa (1.993) Indica, que la naturaleza necesita de 100 a 400 años para formar una capa de 10mm de suelo orgánico. La vida de los suelos en Europa Central, como también en Norteamérica, ya ha sido dañada en un 30% y el deterioro aumenta. Nitratos residuales de los fertilizantes químicos, pesticidas

tóxicos, polvos de metales pesado como plomo, mercurio, cadmio, compuestos de arsénico, venenos como la dioxina, son algunos de los materiales que la naturaleza no puede neutralizar y que acaban con la vida del suelo.

También este autor expresa que, las técnicas agropecuarias actuales consideran que todo organismo que compita con nuestra agricultura es un enemigo. Esto ha influenciado en la extinción de un gran número de especies y deterioro de los ecosistemas. Destacando que los datos sobre el estado de la naturaleza, según estadísticas de Europa y EE.UU revelan un verdadero ritmo de retroceso biológico. Para que las especies extinguidas vuelvan a aparecer, tendría que nacer otro planeta.

Por otra parte, afirma que uno de los aspectos fundamentales de la agricultura actual es la utilización de biocida (plaguicidas y pesticidas). Cada minuto un habitante del tercer mundo es envenenado por pesticidas químicos cuyo uso está prohibido en los EE.UU. y otros países productores, pero no obstante son exportados libremente a los países del tercer mundo. Esta agricultura convencional-comercial ha demostrado ser no sustentable, los altos costos de sus insumos, sus problemas tecnológicos y de producción, los problemas ambientales, sociales y culturales ocasionados, no nos dan cálculos para conocer las cifras referidas a rendimientos y productividad de ella. Todavía como consumidores que somos no conocemos los costos derivados de ingerir alimentos contaminados.

Para finalizar, comenta que las consecuencias precedidas nos plantean nuevos y mantenidos retos en el ámbito del desarrollo rural contemporáneo. Los problemas de distribución de la tierra actual no se pueden desligar del valor de los recursos naturales y de las condiciones agroecológicas que nos deparan nuestra diversidad ecogeográfica. De la misma manera la preservación y uso de los recursos naturales deben verse en las soluciones que apunten a disminuir los marcados niveles de pobreza que se mantienen creciendo cada año. Entonces, debemos esforzarnos en interpretar las razones de una nueva agricultura. Ésta la

denominamos agricultura sustentable, siendo su base científica la agroecología. Este enfoque tiene su base en lo holístico, en lo multidisciplinario. La agroecología unifica las perspectivas socioeconómicas y técnicas con el diseño, el manejo y evolución del sistema productivo de su base social y cultural existente.

2.7. Limitaciones o problemas por superar.

Una de las más graves consecuencias de la crisis alimentaria mundial es la progresiva pérdida de suelos de alta vocación agrícola. Como causa de este proceso han prevalecido el uso de maquinaria pesada, algunas veces no apta para nuestras condiciones tropicales y las prácticas de la agricultura convencional ya mencionadas, lo cual ha conllevado a una pérdida de la actividad biológica de los suelos. Las consecuencias de este proceso de pérdida del suelo, las podemos detallar entendiendo las múltiples limitaciones o problemas que encontramos en un suelo improductivo. Un suelo degradado biológicamente puede tener varios inconvenientes, entre ellos acidificación, falta de drenaje o de retención de agua, compactación y otros. (Kolsman y Vásquez, 1996)

Señalan estos autores que, al encontrarnos un suelo con una variedad de condiciones enunciadas, necesariamente las prácticas que debemos generar se centran fundamentalmente en un manejo ecológico del suelo. Este ha demostrado ser una de las posibilidades para superar las limitaciones físico-químicas-biológicas que comúnmente se nos presentan como consecuencias de un manejo adecuado del suelo.

Además de las limitaciones enunciadas, tenemos otras como:

- Suelos erosionados.
- Pérdida de propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo; conllevando a un suelo árido.
- Bajos niveles de materia orgánica.

- Baja biodiversidad (macro-micro flora y fauna).
- Baja retención de humedad.
- Suelos con alta población de fitopatógenos.
- Problemas de deslizamientos de suelos.
- Suelos con poca formación de agregados.
- Suelos con exceso de humedad o lixiviación.
- Contaminación con basura inorgánica y agrotóxicos.

2.8. **El suelo ecológico y su composición.**

Apreciar la ecología del suelo es apreciar los ciclos ecológicos y de la vida que se dan en el suelo. Una tierra que tiene un ambiente vivo es la que encierra una gran actividad biológica, la cual es producto de la cantidad de microorganismos que en él habitan, es decir un perfil ideal del suelo. El suelo tiene elementos minerales (residuos de roca y minerales), elementos orgánicos (flora, fauna, raíces, residuos animales y vegetales) Así mismo, el suelo consta de partículas de agua y aire, es decir 25 % de agua, 25 % de aire, y 45 % de mineral (Kolsman y Vásquez, 1996).

2.9. **Funciones del agua en el suelo.**

- Produce humedad.
- Aporta sustancias nutritivas al suelo.

2.10. **Funciones del aire en el suelo.**

- Compartir con el agua la porosidad del suelo.

- Función vital para la respiración del suelo.

2.11. La fertilización del suelo ecológico.

El manejo ecológico del suelo es una de las garantías existente para recuperar los suelos deteriorados. Todo ello dependerá de la multiplicidad de funciones que nos han de proporcionar las propiedades y sus relaciones de allí, que es importante entender que si el suelo es un organismo vivo, sus propiedades siempre estarán interactuando. No debemos ver las propiedades aisladas como comúnmente se hace. El interactuar de lo físico, químico y biológico del suelo, nos da una mejor interpretación de lo que está pasando en éste y nos permite crear los correctivos necesarios para proteger y mejorarlos. (Kolsman y Vásquez, 1996).

2.12. Propiedades Bioquímicas.

Entre las más resaltantes propiedades bioquímicas se tienen las diversas interacciones de la población microbiana, por la microflora y micro fauna del suelo. Se trata de la desintegración microbiana la cual conlleva a la liberación de los elementos orgánicos y posterior transformación en productos inorgánicos. Por ejemplo; las sustancias minerales transformados en productos inorgánicos finales como; Dióxido de carbono (CO_2), Agua (H_2O), Nitrato (NHO_3), Fosforo (P), Azufre (S), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Hierro (Fe), Nitrito (NO_2), y sustancias húmicas provenientes de lignina, carbohidratos, sustancias nitrogenadas y otras.

2.13. Propiedades físico químicas.

La respiración del suelo se da por el intercambio gaseoso de anhídrido carbónico CO₂ y oxígeno O₂ entre la atmósfera y en el suelo. El contenido de CO₂ en el suelo es mayor que en la atmósfera. El cuantificar su salida puede ser una medida de la actividad biológica del suelo. Puede fluctuar entre 0.5-3.0gr de anhídrido carbónico (CO₂/m/hora), (Kolsman y Vásquez, 1996). Esta generación de anhídrido carbónico que se produzca dependerá de las condiciones climatológicas, tales como: elevadas temperaturas, mayor respiración, el tipo de suelo, su profundidad y la bioestructura. (Kolsman y Vásquez, 1996)

2.14. Propiedades biofísicas.

La textura o partículas de los suelos están conformadas por arena, limo y arcilla. Cuando hablamos de estructura de los suelos nos referimos a las diversas combinaciones o uniones de esas partículas, el humus y el edafon. Sabemos que en el edafon los organismos biológicos están en continuo movimiento. El resultado de estas uniones de partículas y organismos los denominamos agregados o grumos. Unión donde también encontramos fuerzas electroestáticas, a estas fuerzas también le asociamos la retención de humedad, es decir, la capacidad de las partículas del suelo para retener agua. (Kolsman y Vásquez, 1996)

Un suelo grumoso es el producto final de la agregación química y biofísica por lo tanto esta condición ha de ser la característica ideal de un suelo ecológico y sano, por lo que debemos mantener la capa arable o bioestructura del suelo dado que en ella, para su reproducción han de coincidir la integración e interacción de las propiedades bioquímicas, físico-químicas y biofísicas, expresadas entre otras cosas por:

- Mantenimiento de materia orgánica en el suelo.
- El equilibrado ciclo de nutrientes (disponibilidad y balance de nutrientes).
- Mantenimiento de las condiciones físicas en el suelo.

2.15. **La bioestructura del suelo.**

Primavesi, (1.984) fue una de las pioneras en Latinoamérica en haber introducido el concepto bioestructura del suelo, explica que ésta consiste en su forma grumosa, estable al agua, en la capa arable comprendida entre 0 a 20 cms, de profundidad del suelo. Puede haber una agregación en la capa más baja, pero como esta, no es estable al agua, se deshace cuando entra en contacto con el agua de lluvia.

2.16. **¿Cómo se forma la bioestructura del suelo?**

- El agregado o grumo es todo el agrupamiento de partículas de suelo entre 0,5 y 5,0 mm, de tamaño independiente de su densidad y porosidad. Siendo estable a la acción de las lluvias. La tierra grumosa permite la infiltración del aire haciendo penetrar las raíces más fácilmente en el suelo.
- El grumo crea la fertilidad física del suelo
- En la formación de los agregados se tienen los de formación química, que son agregados primarios de los cuales los microorganismos del suelo forman los grumos o agregados secundarios. La estabilidad dependerá de la presencia de la materia orgánica.
- El grumo estable al agua, depende del coloide producida por bacterias, filamentos de algas y de hifas de hongos provenientes de la materia orgánica. Por tanto para mantener la formación de grumos, lo cual nos lleva a conformar la bioestructura del suelo, la materia orgánica debe y tiene que ser renovada para la vida y mantenimiento de los organismos en el suelo.

- La estabilidad del grumo se debe a la unión de agregados, la cual es dada por la acción química. La materia orgánica sirve de puente entre los agregados dándose una atracción electromagnética formándose un complejo arcilloso-grumoso de difícil descomposición. (Primavesi, 1984)

Afirma, Primavesi (1984) que la estabilidad de la bioestructura del suelo depende de varios ciclos productivos, que se dan simultáneamente en el proceso de la formación de la bioestructura.

- **En un primer ciclo:** De la producción de complejos de sustancias químicas.
- **En un segundo ciclo:** De la continua formación de los grumos:
A su vez la estabilidad de los grumos depende en parte de la vida de organismos en el suelo. Entre otras bacterias celulolíticas, hongos, actinomicetos y algas.
Los organismos necesitan de materia orgánica para alimentarse.
Debe haber una continua incorporación de materia orgánica al suelo, esta debe ser arada y no enterrada.
- **En un tercer ciclo:** Correspondería a la integración de los ciclos productivos anteriores. La estabilidad de la bioestructura también depende de:
Infiltración y almacenamiento de agua en un suelo.
Ventilación y disponibilidad de oxígeno para la raíz y el metabolismo vegetal.
Expansión de la raíz, a mayor cantidad de nutrientes disponibles para la planta.

2.17. Relación Suelo - Vivo - Planta.

En este tipo de interacción se dan relaciones muy particulares y específicas. Por ejemplo, determinados tipos de organismos con determinados tipos de plantas. También existen plantas con raíces específicas que excretan enzimas, sustancias o gases, las cuales estimulan el crecimiento. Por otra parte encontramos en las plantas excreciones o sustancias que repelen algunos insectos o microorganismos específicos. (Primavesi, 1997).

En un suelo compactado. Entendemos que se da un atrofiamiento en el crecimiento de las raíces. Esto no sólo perjudica a la formación y estabilidad de la bioestructura del suelo, el crecimiento y la nutrición de la planta, se detectan deficiencias nutricionales en las hojas, ramas de la planta y también algunas sustancias tóxicas que se producen en el suelo - raíz de la planta. Estas deficientes interacciones inciden en las óptimas relaciones suelo – vivo – planta – sana, en el aumento de la población de los organismos del suelo, en la fijación biológica de nitrógeno, micorrizas, excreciones radiculares y funciones de la raíz. (Primavesi, 1997).

2.18. Efectos de la compactación del suelo.

De acuerdo a Primavesi (1.997) los efectos de la compactación del suelo son:

- Falta de O₂
- Absorción deficiente, unidades portadoras no son oxidadas
- Metabolismo disminuye hay poca energía
- La raíz se debilita absorbe menos
- La planta mal nutrida fotosintetiza menos
- La raíz crece menos, explora menos espacio
- Falta de agua a la planta

- Respiración acelerada, consumo mayor de los productos fotosintetizados
- La cosecha es menor de calidad inferior.

Por otra parte, los efectos de la compactación en la nutrición y salud de la planta son: (Primavesi, 1.997):

- Deficiencias de Zn, Cu, B, Mo
- Toxidez de Mn, Fe, Al.
- Deficiencia de K, N, P, Ca, Mg
- Perdida de Nitrógeno N_2 y N_4 .
- Faltas de hormonas para el crecimiento.
- Baja resistencia de plagas y enfermedades.
- Deficiencia de agua.

Más específicamente, los efectos de la compactación en el suelo son (Primavesi, 1.997):

- Acumulación de CO_2
- Deficiencia de K, N, P, Mg, Ca
- Excreciones Radiculares; Aminoácidos, Etanol, Azúcares, Ácidos orgánicos diversos.
- Menos absorción de agua
- Reducción de compuestos minerales.

SO_3 - SH_2

NO_3 - NH_3

CO_3 - CH_4

Fe_3 - Fe_{24}

Mn_3 - Mn_2

(Formas toxicas)

- Planta tiene menos energía (Menos ATP)

2.19. Bacterias Nodulares en la Fijación de Nitrógeno.

A pesar de ser el nitrógeno el elemento atmosférico que se encuentra en mayor porcentaje (78%), es uno de los nutrientes vegetales que más escasean en el mundo y es necesario promover las posibilidades de producirlo y fijarlo.

Es así como a través de una simbiosis entre determinadas bacterias que penetran por los pelos radiculares, se forman nódulos. Las bacterias del género *Rhizobium* son las más utilizadas para la fijación de nitrógeno especialmente en la asociación con las leguminosas, tales como: Fríjol, habas, arvejas, lupinos y otros. (Montilla, 1992)

En esta asociación la leguminosa suministra el azúcar y la energía necesaria para su utilización por las bacterias fijadoras de nitrógeno, para la transformación del nitrógeno de la atmósfera (N_2) en forma de amonio (NH_4). La planta lo asimila y lo usa para sintetizar su proteína, (es así como se fija el nitrógeno. (Montilla, 1992)

2.20. Las micorrizas.

Se reproducen por la simbiosis entre las hifas de los hongos que atraviesan los pelos radiculares. De esta unión nace otra raíz o pelo radicular el cual se extiende a lo largo o alrededor de las rizosferas. Montilla (1992):

Las micorrizas tienen las siguientes funciones o ventajas:

- Mayor captación de nutrientes abasteciendo las plantas de fósforo y potasio.
- Mayor captación de microelementos.

- Mayor captación de agua.
- Aumenta la defensa contra patógenos.
- Aumenta la capacidad fotosintetizadora de la planta.
- Aumenta las relaciones hormonales por simbiosis.
- Aumentan las condiciones fisiológicas de las plantas.
- Disminuyen el estrés biótico de la planta.

2.21. Excreciones radiculares.

Kolsman y Vásquez (1.996) definen las excreciones radiculares como sustancias biológicas activas que producen efectos favorables o de represión sobre determinados patógenos. Algunos de esos efectos son alelopáticos, es decir, influyen en el desarrollo de plantas vecinas debido a sus excreciones o productos metabólicos (solución o gas). En solución el efecto es a través de las hojas o raíz en forma gaseosa a través de las estomas: pudiendo ser el efecto de activación o inhibición, en ambos casos. Se ha demostrado que durante los procesos de germinación cada semilla libera por la radícula diversas fitohormonas, entre ellas las auxinas que regulan el crecimiento y que pueden jugar un papel importante en el control de las malezas. Las excreciones radiculares como proceso fisiológico son aprovechadas para la planificación de técnicas de asociación y rotación de cultivos.

2.22. Funciones de la raíz.

Está claro que las raíces, como parte de soporte de las plantas, se encuentran en una intensa interacción con el suelo. Esta es una de las más importantes funciones de las raíces. Es allí donde se evidencia la clara relación del

suelo – planta y de donde, proviene la idea suelo-sano-planta-sana. (Kolsman y Vásquez, 1996)

Al fertilizar un suelo con agroquímicos, o al aplicar herbicidas y/o plaguicidas se estaría limitando las funciones bioquímicas y biofísicas del suelo y no tendríamos la posibilidad de mantener ese maravilloso laboratorio que naturalmente se encuentra entre las relaciones suelo-planta. Así mismo, se limitaría las elementales funciones de las raíces expuestas a continuación:

- Producen sustancias nutricionales y defensivas para las plantas.
- Sirven de soporte para las plantas cumpliendo las actividades de absorción, depósito y transporte de agua y nutrientes.
- Pelos radiculares sirven para cumplir funciones biológicas y de protección.
- Participan en los procesos físico-químicos del suelo.
- Resisten las presiones y/o movimientos de la planta.

2.23. Técnicas Agroecológicas.

En la actualidad, se afirma que las propiedades físicas-químicas del suelo, su fertilidad a lo llamado suelo bueno dependerá de la actividad biológica del mismo. Por lo tanto, las actividades que allí se encierran en el suelo y las condiciones de vida adecuada para reproducirse y completar los diversos ciclos depende de las técnicas que se manejen al momento tales como:

2.3.1. Selección del terreno.

Puede utilizarse cualquier tipo de terreno siempre y cuando no se hayan aplicado plaguicidas en exceso y labranza excesiva. En este caso el tiempo de rehabilitación del suelo será mas prolongado y el consumo de energía mayor. (Kolsman y Vásquez, 1996).

2.3.2. Evitar la pérdida del suelo.

Está claro que el propósito fundamental en un sistema de producción agrícola es mantener el suelo biológicamente estable, es decir espacios donde se crean condiciones para mantener en equilibrio un suelo sano, lo cual conlleva a proporcionarnos una planta sana. (Kolsman y Vásquez, 1996)

Para mantener la relación suelo-planta-sana hemos visto que la condición biológica del suelo debe mantenerse. Especialmente cuando se trabaja con suelo en pendiente, donde se debe controlar la erosión del suelo y el uso del agua. (Kolsman y Vásquez, 1996)

Estas limitaciones se pueden superar por algunas técnicas agroecológicas:

- **Diques:** Se trata de contener el agua y/o hacerla circular, con la construcción de un muro artificial. Se pueden usar materiales del medio como piedras y bloques. Estos diques pueden ubicarse en los filos asomándose en la superficie del terreno, evitando la erosión, percolación y lixiviación.
- **Barreras:** Son vallas, maderas, tallos, troncos, piedras, o plantaciones de cercas u otro material orgánico vivo o muerto, cerrando o cercando el paso. En la agricultura del trópico particularmente en los Andes, donde se encuentran laderas de diferentes pendientes, las barreras constituyen una práctica de conservación de suelos. Esta práctica controla la erosión provocada por el arrastre del agua y las barreras ayudan a retener el suelo.
- **Zanjas de desagüe, absorción, desviación y gradientes:** Son cauces generalmente contruidos artificialmente por donde se conduce el agua dándole salida o para diversos usos. Las zanjas de absorción tienen como objetivo infiltrar y/o desviar el agua de escorrentía, provenientes de las partes

altas del terreno para romper la velocidad del agua, la cual capta y se acumula en la zanja. La zanja sin gradiente (0 %) sirve para infiltrar el agua, se recomienda construirla en suelos franco –arcillosos. La zanja con gradiente (1 %) es utilizada para retirar los excesos de agua y se conoce como zanja de desviación. Esta zanja se recomienda para suelos pesados y arcillosos. Según la práctica campesina, las zanjas deben construirse en el centro del terreno y en la parte alta del mismo tomando en cuenta la cantidad de lluvia caída en la zona. Si llueve bastante se debe construir zanjas de desviación y si es poca, la precipitación, deben ser zanjas de infiltración.

- **Terrazas:** Utilizadas en terrenos con laderas, las terrazas son espacios de terreno en una serie de plataformas, o de bancos dispuestos en escalones en las pendientes. Las ventajas del uso de las terrazas son las siguientes: 1) Detienen el arrastre de los suelos, reteniendo la humedad y controlando la erosión del suelo; 2) Mantienen la fertilidad del suelo logrando proteger una mayor extensión de terreno sin utilización de mucha mano de obra; y 3) Aprovechamiento de materiales vegetales utilizadas en la construcción de la terraza y de los materiales convirtiéndolos en materia orgánica.
- **Andenes o Bancales:** Pedazo de tierra utilizado para andar o sembrar, propio de los campesinos andinos. El andén forma parte del conocimiento, trabajo y cultura andina. La práctica del andén permite un mejor uso del suelo y se aprovechan los rayos solares y el agua de riego.

2.3.3. Labranza Ecológica.

El manejo ecológico del suelo requiere una reducida labor lo cual minimiza el trabajo del suelo. Por tanto, es necesario escoger técnicas apropiadas, para mantener el suelo y sus ciclos ecológicos sin ningún tipo de disturbios. Como ya se sabe la importancia del papel que juegan los microorganismos en el suelo, por ejemplo, la actividad de las lombrices, de bacterias, su capacidad de respirar y cumplir sus ciclos ecológicos, la interacción con los nutrientes y las raíces de las plantas todos esos aspectos por mencionar algunos, juegan un papel fundamental en la biología del suelo. (Kolsman y Vásquez, 1996)

Kolsman y Vásquez (1996), consideran que para mantener los procesos bioestructurales del suelo, las prácticas de labranza deben considerar los siguientes aspectos:

- Reducir la presión que se puede ocasionar en el suelo.
- Las prácticas deben ser de corta duración.
- Debe activar el edafón y las propiedades físicas y químicas del suelo a fin de favorecer la germinación y desarrollo de las plantas.
- Bajo requerimiento energético.

Los mismos autores enfatizan que no existe una receta única para una labranza apropiada. Ésta debe estar con relación a sus condiciones agroecológicas y la biodiversidad de los ecosistemas en la función del suelo y sus propiedades. Además se recomiendan partir de los siguientes principios:

- Invertir la capa superficial del suelo con una mínima alteración o mezcla de los diferentes horizontes, su mejor estructura debe lograrse combinando la actividad biológica y la labranza.

- Evitar el exceso de labranza en suelos pesados
- En lo posible, utilizar implementos que no causen efectos nocivos de importancia en la actividad biológica del suelo
- En períodos de desarrollo vegetativo las labranzas deben ser superficiales
- Evitar las labranzas en suelos secos, duros e impermeables (pegajosos) en estado de humedad; operar en estas condiciones ocasionaría gran consumo de fuerza y energía, además de daños a la estructura del suelo.
- Coberturas vivas o mulch en el suelo, protegen las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (amortiguan la precipitación, evita su lavado y lo protegen contra la insolación).
- En los suelos pesados y compactados para las operaciones de labranza es preferible poner a punto el terreno.
- Una labranza para aflojar el suelo y más aun si es profunda, sólo es efectiva si las raíces del cultivo a instalar cumplen la función de soporte bioestructural lo mas pronto posible.

2.3.4. La fertilización con materia orgánica.

Kolsman y Vásquez (1996). Indican que la materia orgánica en el manejo ecológico de los suelos proporciona las siguientes ventajas:

- Suministro de nutrientes esenciales (micro y macronutrientes) para el desarrollo de las plantas. Dichos nutrientes provienen de los procesos de descomposición de residuos orgánicos de procedencia animal y vegetal.
- Fuente de alimento para la población y actividad de microorganismos del suelo.
- Aumenta la retención de humedad en el suelo y los movimientos del agua.

Es importante tener en cuenta al trabajar con desechos de materia orgánica, la clasificación de ellos y su separación. Los desechos orgánicos son diferentes a los inorgánicos no útiles para ser transformados en abonos por cuanto no se descomponen en la tierra.

2.3.5. Tipos de abonos orgánicos.

Los abonos orgánicos se obtienen por la descomposición controlada y cíclica de residuos o desperdicios vegetales y animales. El resultado de esa mezcla se denomina humus. Es el constituyente más importante del suelo para el crecimiento de las plantas. (Kolsman y Vásquez, 1996)

2.3.6. En relación suelo planta el compost nos proporciona las siguientes ventajas. (Kolsman y Vásquez, 1.996):

- Favorece el desarrollo y las actividades de las poblaciones de microorganismos en el suelo.
- Aumenta la desintegración de compuestos o sustancias en el suelo, efectuada por los microorganismos durante el proceso de transformación en minerales solubles capaces de ser absorbidos por la planta.
- Provee de sustancias nutritivas a la planta.
- Mejora la bioestructura del suelo.
- Aumenta la capacidad de infiltración del agua reteniendo la humedad del suelo.
- Hace que las plantas sean fuertes y toleren bien el ataque de plagas y enfermedades.

a) El bioabono.

Algunos abonos en superficie o establecidos en laderas en su proceso de descomposición, pueden producir percolador. Estos se pueden recoger y ser utilizados como abonos foliares para las plantas. (Kolsman y Vásquez, 1996)

b) Humus de lombriz.

Es el óptimo estado de descomposición de la materia orgánica. Es uno de los humus más completos en calidad y cantidad nutricional, es el que proviene de los excrementos de las lombrices dedicadas especialmente para transformar los desechos orgánicos. La producción de humus presenta las siguientes ventajas:

- Es una actividad viable y productiva.
- Es una actividad económicamente rentable por cuanto no requiere grandes inversiones y se puede fabricar un lombricultivo en poca extensión de terreno.
- La lombriz mide alrededor de 8cm de longitud y pesa 8gr. Es hermafrodita (tiene ambos sexos), y se reproduce durante todo el año. Madurez sexual a los dos o tres meses de vida y cada 10 días deposita una cápsula de 2 a 20 huevos. Vive aproximadamente 15 años. La lombriz generalmente consume lo que pesa y más de la mitad del mismo se transforma en humus.
- El humus de lombriz es uno de los más estables químicamente.
- Dada la gran cantidad de microorganismos, mejora la bioestructura y la vida del suelo.
- Mejora la absorción de nutrientes por las plantas.

c) Estiércoles.

Los estiércoles y orines son las excretas animales las cuales después de un proceso de descomposición colaboran en la formación del humus y proporcionan nutrición a las plantas. La calidad dependerá del tipo de animal, alimentación y manejo. (Kolsman y Vásquez, 1996).

d) Incorporación de rastrojos.

Los rastrojos son residuos y desechos que quedan después de la cosecha como raíces, tallos y hojas. Estos se cortan y se incorporan al suelo con una pasada de una yunta o azadón. Esta materia retiene humedad en el suelo y aporta nutrientes a medida que se van descomponiendo. (Kolsman y Vásquez, 1996).

e) Las coberturas.

Las coberturas cumplen diferentes funciones en el manejo ecológico del suelo. Por ejemplo: previenen el crecimiento de las malezas, mantienen una temperatura y humedad adecuada para la vida y crecimiento de los organismos en el suelo. Además protegen al suelo de radiaciones solares y de los fuertes impactos de caída de agua que pueden ocasionar efectos de erosión en el suelo y del lavado de nutrientes. (Kolsman y Vásquez, 1996).

f) La Hojarasca.

Es un tipo de cobertura, principalmente, hojas que han cumplido su ciclo de vida en la planta y que al caerse o cortarse se incorporan como desecho orgánico al suelo.

La hojarasca se puede utilizar como material para el compostaje. No es recomendable usar hojas de pino y eucalipto por cuanto contienen sustancias tóxicas. La hojarasca mantiene la humedad, temperatura y aporta nutrientes al suelo. (Kolsman y Vásquez, 1996)

g) Abonos Verdes.

Kolsman y Vásquez (1996) Señalan que los abonos verdes son otro tipo de materia orgánica que pueden ser aportados al suelo. Se adecuan como una tecnología ecológicamente apropiada, la cual incorpora materia vegetal descompuesta viva, seca o descompuesta.

También se tienen las plantas cultivables, como por ejemplo, las leguminosas que tienen la propiedad de fijar nitrógeno (plantas herbáceas, arbustivas y/o tanto sembradas como vegetación espontánea). Además de esta utilidad, los abonos verdes han estado asociados a cuatro aspectos básicos en los diferentes sistemas agrícolas a saber:

- Cobertura y protección del suelo.
- Mejora y mantiene las condiciones físicas, húmicas y biológicas del suelo.
- El arado biológico, el cual consiste en introducir la micro vida en el suelo y aumentar su profundidad.
- Uso eventual de la fitomasa (raíces y árbol) destinada al uso animal, inclusive humano, ejemplo quinchoncho y fríjol.
- Son tolerables a diferentes tipos de suelo.
- Utilizan pocos nutrientes del suelo para su crecimiento.

Además Kolsman y Vásquez (1996).indican que entre las virtudes de los abonos verdes se pueden mencionar las siguientes:

- Protegen el suelo de lluvias. La cobertura vegetal disipa a través de las gotas de lluvia la energía cinética impidiendo el impacto directo en el suelo evitando la degradación del mismo.
- Mantienen una elevada tasa de infiltración de agua en el suelo. Esta particularidad se combina con el sistema radicular que proporciona la cobertura vegetal del abono verde. Las raíces en su proceso de

descomposición agregan estructura al suelo. Durante este tiempo la cobertura del suelo evita la degradación superficial y la velocidad de escurrimiento del agua.

- Promueven un aporte considerable y continuo de fitomasa. De manera que en un periodo de dos años de aplicación de abonos verdes se da un aumento considerable de materia orgánica en el suelo.
- Aumentan la capacidad de retención de agua.
- Atenúan las oscilaciones térmicas en las capas superficiales del suelo, disminuyendo la evaporación del agua. Aumentando la disponibilidad de agua para los cultivos.
- Recuperan suelos degradados a través de la producción de raíces. Actúa como un arado biológico, promoviendo la aireación de la bioestructura del suelo.
- Promueven la movilización y reciclaje de nutrientes más eficientemente. Dada la particularidad de la extensión de las raíces de los abonos verdes, estas pueden tomar nutrientes de diferentes espacios de la estructura del suelo.
- Disminuyen la lixiviación de nutrientes, parcialmente la de nitrógeno dado la protección que generan en la cobertura de los suelos.
- Reducen la población de plantas invasoras de crecimiento rápido y agresivo. Además algunos abonos verdes presentan efectos alelopáticos en el crecimiento o muerte de varias plantas invasoras.
- Además de fijar nitrógeno sirven como fuente de alimento protéico para los animales
- Mejoran la eficiencia del uso de los fertilizantes orgánicos en los suelos.
- Mejoran las condiciones ambientales de los ecosistemas favoreciendo el incremento en la vida biológica del suelo.

Ante la situación de suelos empobrecidos que tienen nuestros espacios agrícolas los abonos verdes surgen como una opción tecnológica rápida, de poco costo, de fácil manejo obteniéndose buenos resultados.

2.3.7. Asociación y Rotación de Cultivos.

Kolsman y Vásquez (1996) afirman que las asociaciones de cultivos son alternativas efectivas de bajo costo para aumentar la productividad de la siembra. Es una práctica donde se siembra dos o más especies en el mismo terreno con la finalidad de beneficio mutuo. Entre los beneficios de la asociación de cultivos, se pueden indicar las siguientes:

- Reduce las necesidades de labranza.
- Reduce el uso de maquinaria.
- Evita problemas de compactación del suelo.
- Interceptación de agua más lentamente.
- Se da un lavado de hojas y tallo, los cuales recogen nutrientes para ser incorporados al suelo.
- La infiltración del agua en el suelo es lenta reteniendo la humedad.
- Retienen los suelos
- Mejoran la fertilidad y bioestructura del suelo.
- Añaden materia orgánica continuamente.
- Proporcionan más nutrientes.
- El intercambio de nutrientes es más estable.
- El gasto de energía es menor en ese sistema de producción.
- Posibilidades de comercialización son mayores. Kolsman y Vásquez (1996)

Con respecto a la rotación de cultivos Kolsman y Vásquez (1996) indican que se trata de ocupar la tierra con cultivos diferentes que van sucediendo en el tiempo con la finalidad de mantener la fertilidad del suelo. Se debe rotar combinando la arquitectura de la planta, la diferenciación de raíces con las necesidades nutricionales. Entre los beneficios de las rotaciones de cultivos están:

- Mantienen el suelo cubierto.
- Promueven el equilibrio biológico, disminuyendo los ciclos de plagas y enfermedades.
- Mejoran el aprovechamiento del área de cultivo en el tiempo.
- Incorpora los rastrojos después de la cosecha.
- Costo mínimo de producción.

Entre las consideraciones de las rotaciones de cultivos se pueden mencionar las siguientes:

- Alternar cultivos exigentes en nitrógenos con cultivos poco exigentes:
 - **Cultivos exigentes:** Acelga, coles, espinaca, lechuga, ajo porro, espárrago, pepinillo, maíz, calabaza, calabacines.
 - **Cultivos medianamente exigentes:** Cultivos de raíces; Apio, zanahoria, rábano, remolachas, tubérculos.
 - **Cultivos no exigentes:** Leguminosas o cultivos asociados a los abonos verdes, éstos siempre estarán enriqueciendo el suelo por el aporte del nitrógeno.

Rotar cultivos que tengan un modo vegetativo diferente:

- **Hortalizas de hojas:** Acelga, apio, col, espinaca, ajo porro, lechuga, perejil, cilantro y cerely.
- **Tubérculos:** Zanahoria, ajo, cebolla, papa y rábanos.
- **Frutos y flores:** Tomate, pepinillo, coliflor, berenjena y cualquier tipo de frutos.
- **Leguminosas:** Habas, arvejas, soya, lentejas, vainitas, garbanzo, alfalfa, intercalar entre los cultivos o sembrarlas alternando el plan de cultivos.

Las rotaciones de cultivos ayudan a prevenir el crecimiento de plagas o insectos nocivos. Otros beneficios importantes son:

- Se diversifica la producción.
- Se controla las plagas.
- Se mejora el suelo.
- Se independiza el proceso del uso de los agroquímicos.

- Se impulsa el desarrollo científico – técnico – agroecológico.

2.3.8. Manejo integrado de plagas y enfermedades.

Kolsman y Vásquez (1996) indican que los controles integrados de plagas son sistemas que permiten disminuir la reincidencia de plagas y enfermedades de los cultivos. Estos controles pueden ser a través de las combinaciones de plantas o cultivos, prácticas culturales y manejo o control de las condiciones para el desarrollo de un ataque de plagas o enfermedades. Entre algunas de las condiciones para el ataque de plagas y/o enfermedades, se tienen:

- Uso de agroquímicos.
- Exceso y/o mal uso de pesticidas
- La practica del monocultivo.
- Resistencia de las plagas.
- Condiciones del agroecosistema.
- Condiciones de resistencia de la planta.

“Hemos visto que un principio fundamental de la agroecología es la de crear las condiciones de un suelo sano para obtener una planta sana. Ésta si tiene resistencia en su estructura, composición y proceso de desarrollo y crece en un agroecosistema equilibrado difícilmente podrá ser atacada por insectos plagas y/o enfermedades”. (Kolsman y Vásquez, 1996).

Caracterización de los métodos indirectos (preventivos): Kolsman y Vásquez (1996)

- Hacer sustentable la relación suelo – planta.
- Utilización de abonos orgánicos, uso de materia prima no contaminada.
- Asociación y rotación de cultivos, estas pueden disminuir los ataques de plagas y de otras enfermedades.

- Conocer y estudiar los ciclos vegetativos de los cultivos de la zona, los mejorados y los introducidos.

Caracterización de los métodos directos (curativos):

Estos métodos son utilizados cuando los cultivos son afectados por las plagas y/o enfermedades corriendo el riesgo de la inversión económica de la siembra. Existen varios controles directos entre ellos se tienen, (Kolsman y Vásquez, 1996)

a) Control con preparados naturales.

Son los preparados que se aplican a los cultivos mediante diluciones, decocciones, o espolvoreo al follaje o al suelo.

b) Trampas para controles de insectos

Este tipo de control se denomina control etológico, es un método que utiliza las reacciones y comportamiento de las plagas para su control. Existen trampas atrayentes (de luz y color amarillo), repelentes, esterilizantes, alimentos y feromonas. Kolsman y Vásquez (1996)

c) Control Térmico

Hacer uso de altas temperaturas hace susceptibles a algunos tipos de plagas, Por ejemplo, esterilizar el suelo con vapor de agua entre 10 – 20 mm. Su función consiste en eliminar enfermedades, como el fusarium (70°C).

Otro método térmico es el uso de flamadores de gas, este es útil desinfectando el suelo, también sirve para el control de vegetación espontánea o malezas (Kolsman y Vásquez, 1996).

d) Controles biológicos

Los controles biológicos tratan de fenómenos naturales los cuales mantienen las plagas, parásitos y depredadores en equilibrio. No dejando que lleguen a niveles de daños considerables. (Kolsman y Vásquez, 1996).

2.3.9. Los Bancos de Semilla.

Uno de los problemas más serios que tiene la seguridad alimentaria actual es la producción de semillas. Además que hoy día evidenciamos el no-rendimiento esperado de las semillas mejoradas hibridizadas por cuanto cada vez más se depende de altas dosis de fertilizante para su proceso productivo, setas semillas mejoradas y su paquete tecnológico han hecho que nuestras semillas autóctonas desaparezcan. Esto es lo que comúnmente llamamos erosión genética. Significando para muchos agricultores diversos problemas de desarrollo de su agricultura por cuanto se tienen que ver obligados a producir sus cultivos con insumos externos en condiciones altamente variables y expuestas a riesgo. (Kolsman y Vásquez, 1996).

Las reflexiones anteriores nos llevan a formular bancos de semillas ecológicas en las comunidades locales (in situ) y no depender de la producción que viene de los laboratorios. (Kolsman y Vásquez, 1996).

Creación de bancos de semillas

- Comenzar con el rescate y/o búsqueda de semillas tradicionales. Las áreas protegidas por nuestros grupos étnicos en la mayoría de nuestros países constituyen espacios donde se pueden obtener semillas autóctonas.
- La colección de semillas debe establecer prioridades como por ejemplo: Hortalizas, cultivos de cobertura, árboles frutales, cereales, leguminosas. La colección debe basarse en los cultivos que mayor trabajan los agricultores de la zona o localidad.
- Involucrar a las escuelas locales donde los niños puedan ser los recolectores y almacenadores de las semillas. Una vez sistematizado este conocimiento ofrecerlo a la comunidad productiva a través de talleres e intercambio de información.
- Realizar ferias de semillas donde los agricultores puedan intercambiar sus conocimientos agronómicos de la producción de semillas.
- Intercambiar semillas entre una comunidad y otra y conocer los procesos productivos.
- Conociendo las prácticas culturales para la producción de semillas, estas, una vez recolectadas deben multiplicarse. Observando los cultivos por dos o tres ciclos de producción para asegurar se registren sus verdaderas características biológicas, por ejemplo: época de siembra, hábitos en la floración, susceptibilidad de plagas y enfermedades, condiciones agro ecológicas (agua, lluvia, viento, suelo, temperatura y foto periodo).(Kolsman y Vásquez, 1996).

2.3.10. Control de malezas.

Los productores de la agricultura convencional gastan considerables cantidades de dinero en el control de malezas, en la agroecología, las malezas tienen ventajas que comúnmente no sabemos aprovechar. (Kolsman y Vásquez, 1996).

Kolsman y Vásquez (1996), indican que las malezas tienen su razón de ser y son de utilidad en la agroecología, debido a que:

- Proporcionan rápida protección al suelo y a los microorganismos porque cubren el suelo.
- Producen polen a los insectos.
- Contrarrestan un deterioro mayor del suelo.
- Aportan materia orgánica (especialmente en el trópico).
- Movilizan y reciclan nutrientes.
- Compensan equilibrios en el suelo.
- Crecen más en forma asociada que en el monocultivo.
- Se adaptan rápido al agroecosistema.
- Producen semillas muy rápido propagándose velozmente.
- Son resistentes a plagas y enfermedades. Así como observamos que las malezas pueden cumplir un rol importante en las propiedades agro ecológicas de los suelos, también no pueden causar daños a las siembras.

Entre ellos tenemos:

Ocasionan problemas en la labranza del suelo.

Compiten con los cultivos por agua, por luz solar, por nutrientes del suelo, por dióxido de carbono haciendo que el rendimiento de estos últimos sea menor

Pueden causar algunas enfermedades.

De acuerdo a Kolsman y Vásquez (1996) las acciones a seguir para el control de las malezas son:

- Limpiar semillas de los cultivos.
- Mejorar el suelo asegurándose que existe una fertilidad natural en él suelo.
- Utilizar abonos verdes o cultivos de cobertura.
- Hacer uso de la asociación y rotación de cultivos.
- Control manual en superficies pequeñas.
- Aplicación de calor (agua caliente, fuego con mechero o sol).
- Crear coberturas diversas.

- Evaluar su eliminación en el periodo crítico de crecimiento del cultivo para evitar la competencia.

2.3.11. El riego ecológico.

Kolsman y Vásquez (1996), señalan que el riego ecológico tiene el propósito de proporcionar la humedad necesaria a las plantas para su desarrollo. El riego debe ser con profundidad por cuanto nuestro suelo es un organismo vivo y ayuda a distribuir el agua a través de toda la superficie del suelo. El agua debe penetrar a las partes inferiores del suelo donde están la mayoría de las raíces. Un suelo bien regado absorbe el agua de la superficie en menos de 10 segundos. A continuación presentamos algunas consideraciones que se deben tomar en cuenta en el riego ecológico:

- No regar con poca agua con demasiada frecuencia (exceptuando los semilleros), el riego debe ser profundo evitando el exceso de humedad para evitar enfermedades y lavado de nutrientes.
- Evitar regar con altas temperaturas en el día. Se recomienda regar en horas de la tarde evitando la evaporación.
- Conocer los tipos de cultivo y el proceso de manejo ecológico del suelo. Un suelo rico en humus retiene mas agua. 1 Kg. de humus puede retener 2 litros de agua. Recordar que existen cultivos que exigen mas agua que otros.
- Recordar que en diferentes fases del cultivo éste tiene diferentes requerimientos de agua, generalmente bajos a medida que crecen hasta el máximo desarrollo vegetativo y luego disminuye hasta la cosecha.
- Procurar regar con agua de pozo o manantial.
- No usar agrotóxicos ni contaminar con materiales fecales.

Tipos de riego

Gravedad: Es el tipo de riego más tradicional y se realiza por surcos, camas distribuyéndose uniformemente.

Aspersión: Se utiliza el aire con manguera y surtidor. Es sencillo pero puede gastar mucha agua a través de la evaporación.

Goteo: Este tipo de riego es tecnificado, ahorra agua, caro y consume mucha energía. Es eficiente por cuanto se puede regar y fertilizar la planta a su lado donde se necesita el agua. La instalación es algo costosa pero es mucho más eficiente energéticamente que el riego de aspersión convencional. (Kolsman y Vásquez, 1996).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Fundamento Metodológico.

La metodología según Sabino (1996) se refiere a las técnicas utilizadas en la investigación, en tal caso se puede concluir que el nivel de la investigación es de campo y documental ya que los análisis y conclusiones son arrojados directamente desde el sitio donde fueron estudiados.

Actividades Realizadas.

La pasantía realizada en la Dirección de Agricultura y Ambiente de la Alcaldía del municipio Miranda en la ciudad de Timotes Edo Mérida, se desarrolló en un periodo de tres meses. En ella se pudo conocer y al mismo tiempo participar en las actividades laborales que esa institución desempeña.

La actividad, estuvo condicionada a la labor de oficina y a la asistencia técnica que la institución presta a los productores de campo. Sin embargo, cumpliendo un compromiso anual de la institución y al previo acuerdo para la realización de la pasantía se solicitó apoyo a los miembros que integran la Organización de Productores y Trabajadores de la Agroecología (OPTA) sobre el proyecto de agroecología, en cuanto a la realización de un diagnóstico a una (01) parcela agroecológica experimental del municipio Miranda.

Durante el transcurso de la pasantía, se realizaron las actividades que se señalan a continuación.

- Realización del patrón de financiamiento del proyecto de agroecología por parte de la OPTA a través de convenios con las distintas instituciones gubernamentales del Estado e institutos internacionales de investigación.

- Cálculo y recomendaciones de fertilización a las parcelas experimentales, por medio del INIA-MÉRIDA.
- Diagnostico de las prácticas y manejos agroecológicos utilizados en las parcelas experimentales.
- Elaboración y actualización de tablas y recomendaciones de diferentes rubros cultivados en el municipio Miranda. Información que fue proporcionada a los diferentes organismos del Estado para la actualización del modelo de recomendaciones ecológicas para la conservación del suelo.
- Inspección en las áreas agrícolas del municipio Miranda para dar a conocer ha productores convencionales las ventajas y mejoras de las técnicas agroecológicas en apoyo con profesionales del Ministerio de Agricultura y Tierras.

Tabla 01 de Actividades cumplidas durante las pasantías

Lugar	Hora	Fecha	Actividad
El Alto, municipio Miranda	10:00 a.m.	29/05/2006	Inspección en el alto de sistemas agroecológicos sobre el caso de la tara del repollo cesposo y rojo. Aplicación de método natural.
La lomita municipio Miranda	8:00am	30/05/2006:	Inspección de un problema de reforestación.
La Vega municipio Urdaneta	11:00 a.m.	30/05/2006	Inspección de un problema de reforestación junto con funcionarios de la Guardia.
Dirección Agricultura y Tierras	8:00am a 12:00m 2:00pm a 6:00pm	31 / 05 / 2006.	Trabajo ordinario, atención al público
U.E Francisco de Paula Andrade.	8:20 a.m.	2 / 06 / 2006.	Instalación de vivero en la U.E FRANCISCO DE PAULA ANDRADE
Dirección	2:00pm a 6:00 p.m.	2 / 06 / 2006.	Trabajo ordinario, atención al público.
Dirección Agricultura y Tierras.	8:00 a.m. a 12:00 p.m.	05 / 06 / 2006	Trabajo ordinario, atención al público. Reunión con varios profesores con relación a los criterios de evaluación al I Concurso de Viveros Forestales Escolares.
Dirección Agricultura y Tierras.	8:00 a.m. a 12:00p.m. 2:00 p.m. a 6:00 p.m.	12 / 06 / 2006.	Trabajo ordinario, Atención al público, colaboración con él CIARA. En proyecto de vivero.
Dirección Agricultura y Tierras.	8:00 a.m. a 12:00 p.m. 2:00 p.m. a 6:00 p.m.	13 / 06 / 2006.	Trabajo ordinario, atención al público
Dirección Agricultura y Tierras.	8:00 a.m. a 12:00 p.m. 2:00 p.m. a 6:00 p.m.	14 / 06 / 2006.	Trabajo ordinario, atención al público, entrega de semilla agroecológica de vainita ancha.
Dirección Agricultura	8:00 a.m a 12:00 p.m	15/06/2006	Trabajo ordinario, atención al público

Tabla 02 de Actividades Cumplidas Continuación

LUGAR	HORA	FECHA	ACTIVIDAD
La Loma municipio Miranda.	3:00 p.m.	15/06/ 2006	Inspección sobre un lombricultivo en colaboración con él CIARA sobre un taller de turismo y alimentación
Dirección Agricultura.	8:00 am. A 12:00m 2:00 pm a 6:00 pm.	16 /06 / 2006.	Trabajo ordinario, atención al público.
Dirección Agricultura.	8:00 am. A 12:00m 2:00 pm a 6:00 pm.	17 /06 / 2006.	Trabajo ordinario, atención al público.
Dirección Agricultura.	8:00 am. A 12:00m 2:00 pm a 6:00 pm.	18 /06 / 2006.	Trabajo ordinario, atención al público.
Dirección Agricultura.	8:00 am. A 12:00m 2:00 pm a 6:00 pm.	19 /06 / 2006.	Trabajo ordinario, atención al público, asesoría técnica, colaboración a INDERRURAL en obtención de datos a personas interesadas en el ensayo de plantas de higos en el Municipio Miranda.
Dirección Agricultura.	8:00 am. A 12:00m 2:00 pm a 6:00 pm.	20 /06 / 2006.	Trabajo ordinario, atención al público, recibo de copias de cédulas de las personas interesadas para los planes solidarios de cría de conejos.
Dirección Agricultura.	8:00 am. A 12:00m 2:00 pm a 6:00 pm.	21 /06 / 2006.	Trabajo ordinario, atención al público, colaboración a funcionarios de FONDAFA en un operativo de solicitud de créditos agrícolas.
Dirección Agricultura.	8:00 am. A 12:00m 2:00 pm a 6:00 pm.	22 /06 / 2006.	Trabajo ordinario, atención al público, colaboración a funcionarios de FONDAFA en un operativo de solicitud de créditos agrícolas
Dirección Agricultura.	8:00 am. A 11:00am	23 /06 / 2006	Trabajo ordinario, atención al público.
Chachopo y La Venta municipio Miranda.	11:00am a 6:00 pm	23 /06 / 2006.	Inspección y evaluación de viveros forestales para el primer concurso de viveros escolares. Proyecto comunitario de gestión ambiental. PROCOGESTA
Dirección Agricultura.	8:00 am. A 12:00m 2:00 pm a 6:00 pm.	24 /06 / 2006.	Trabajo ordinario, atención al público.
Dirección Agricultura.	8:00 am. A 12:00m 2:00 pm a 6:00 pm.	25 /06 / 2006.	Trabajo ordinario, atención al público.

Tabla 03 de Actividades Cumplidas Continuación			
LUGAR	FECHA	HORA	ACTIVIDAD
Varias instituciones educativas	10:00 a.m.	26/06/2006	Visita a varias instituciones del Municipio Miranda UE los Llanitos, UE el Alto, UE alto de Mucuyupu y UE Filomena Ruiz. Con el propósito de evaluar el estado de los viveros forestales escolares dicha evaluación se realizó en compañía del TSU Javier Pineda perteneciente al CIARA el TSU Leonor Andrade.
Varias instituciones educativas	8:00 a.m. a 12:00p.m.	27/06/2006	Inspección y evaluación de viveros forestales escolares a varias instituciones como UE Santa Cruz, UE Mesa de San José, UE La joya
Dirección Agricultura.	2:00 pm a 6:00 pm.	27 /06 / 2006.	Trabajo ordinario, atención al público.
Varias instituciones educativas	8:00 a.m. a 12:00p.m.	28/06/2006	Inspección y evaluación de viveros forestales escolares a varias instituciones UE las Porqueras, UE Mesa Cerrada
Finca Barrera	2:00 pm	28 /06 / 2006.	Charla de lombricultura y compost sólido en colaboración con él CIARA.
Varias instituciones educativas	8:00 a.m. a 12:00p.m.	29/06/2006	Inspección y evaluación de viveros forestales escolares a las instituciones UE Piedra Gorda, UE El Rincón de la Venta
Dirección	2:00 pm a 6:00 pm.	29 /06 / 2006	Trabajo ordinario, atención al público.
Varias instituciones educativas	8:00 a.m. a 12:00m	30 /06 / 2006.	Inspección y evaluación de viveros forestales escolares a las instituciones UE de Mucutujote, UE el Ático.
Dirección Agricultura	2:00 pm a 6:00 pm.	29 /06 / 2006.	Trabajo ordinario, atención al público.
Dirección Agricultura y Tierras.	8:00 am. a 12:00m 2:00 pm a 6:00 pm.	03 /07 / 2006	Trabajo ordinario, atención al público.
Dirección Agricultura y Tierras.	8:00 am. a 12:00m 2:00 pm a 6:00 pm.	04 /07 / 2006.	Trabajo ordinario, atención al público.
Parcelas Agro ecológicas.	8:30 a.m.	05 / 07 / 2006.	Técnicas agro ecológicas para la conservación del suelo, aplicación de humus, utilización de semilla agroecológica

Tabla 04 de Actividades Cumplidas Continuación			
LUGAR	HORA	FECHA	ACTIVIDAD
Parcelas Agroecológicas	8:30 a.m.	06 / 07 / 2006	Salida de campo Técnicas agroecológicas para la conservación del suelo, aplicación de humus, utilización de semilla agro ecológica
Parcelas Agroecológicas	8:30 a.m.	08 / 07 / 2006	Salida de campo Técnicas agroecológicas para la conservación del suelo, aplicación de humus, utilización de semilla agro ecológica.
Parcela Agro ecológica. Garabulla	8:30 a.m.	09 / 07 / 2006.	Salida de campo Técnicas agroecológicas para la conservación del suelo, aplicación de humus, utilización de semilla agroecologica.
Dirección Mercado artesanal	8:00 a.m. a 12:00 p.m. 2:30 p.m.	10 / 07 / 2006.	Trabajo ordinario, atención al público asistencia técnica, entrega de registros agrarios. Taller de vacunación contra la fiebre aftosa con funcionarios del SASA asistieron al taller 21 personas las cuales recibieron teoría y práctica de la vacunación contra la fiebre aftosa se visitaron dos fincas se vacunaron 36 animales.
Dirección Agricultura y Tierras.	8:00 a.m. a 12:00 p.m. 3:00 p.m.	11 / 07 / 2006.	Trabajo ordinario, atención al público, asistencia técnica. Salida de campo con funcionarios del CIARA ha diferentes fincas para observar el estado de sus cultivos y incentivarlos a la utilización de humus de lombriz californiana.
Dirección Agricultura y Tierras.	8:00 am a 12:00 pm 2:00 pm a 6:00 pm	12 / 07 / 2006.	Trabajo ordinario, atención al público evaluación y conteo de todas las Unidades Educativas participantes en el concurso de viveros forestales escolares ha realizarse en el mes.
Dirección Agricultura y Tierras.	8:00 am a 12:00 pm 2:00 pm a 6:00 pm	13 / 07 / 2006.	Trabajo ordinario, atención al público y asistencia técnica.
Cruz chiquita municipio Miranda	8:00 a.m. a 12:0pm 2:00 p.m.	14 / 07 / 2006.	Trabajo ordinario, atención al público, asistencia técnica. Inspección y evaluación del vivero forestal escolar, dicha evaluación se hizo en presencia de profesores y alumnos.
Dirección Agricultura.	8:00a.m. a 12:00p.m	15 / 07 / 2006	Trabajo ordinario atención al público

Tabla 05 de Actividades Cumplidas Continuación

LUGAR	HORA	FECHA	ACTIVIDAD
Dirección Agricultura y Tierras.	8:00 a.m. a 12:p.m. 2:00 p.m.	16 / 07 / 2006	Trabajo ordinario, atención al público. Salida de campo Reforestación de la micro cuenca el Turmero
Mesa cerrada municipio Miranda.	8:00 a.m. a 12:00pm 2:00 p.m.	17/ 07 / 2006	Preparativos para el I concurso de viveros forestales escolares. Inspección de la parcela agroecológica.
Dirección Agricultura y Tierras	8:00 am a 12:00 pm. 2:00 pm a 6:00 pm	18 / 07 / 2006.	Operativo de FONDAFA, llenado de planillas para solicitud de créditos, atención al público.
Casa de teja municipio Miranda Dirección Agricultura y Tierras.	8:30 a.m. 2:00 p.m. a 6:00 p.m.	19 / 07 / 2006	Charla de la lombricultura a productores de la zona con funcionarios del CIARA. Acto de entrega de premios a las escuelas ganadoras del I concurso de viveros forestales escolares, con el fin de buscar, formar y lograr la participación de las escuelas de unos de los municipios inmersos en la parte alta de la subcuenca del Motatán. Se logró recolectar 3.098 plantas forestales, especies recolectadas 10, micro cuencas influenciadas 12, numero de bolsas 5000.
Dirección de Agricultura y Tierras.	8:00 a.m. a 12:00 p.m. 2:00 p.m.	20/ 07/ 2006.	Trabajo ordinario, atención al público Inauguración de la finca de producción de semillas.
Las Porqueras municipio Miranda.	8:30 a.m.	21/ 07/ 2006	Salida de campo: Se procedió ha realizar un compost y limpieza de la parcela, también se realizó una charla sobre la importancia de la agricultura ecológica a los productores de la zona, en compañía con los productores de OPTA.
Dirección Agricultura y Tierras.	8:00 a.m. a 12:00 p.m. 2:00 p.m. a 6:00 p.m.	26/ 07/ 2006.	Trabajo ordinario, atención al público, asesora técnica.
Casa de teja municipio Miranda	9:00 a.m.	27/ 07/ 2006.	Asesora técnica en la parte de Agroecología con funcionarios del INTI y él CIARA.

Tabla 06 de Actividades Cumplidas Continuación			
LUGAR	HORA	FECHA	ACTIVIDAD
Dirección El Paramito Municipio Miranda.	8:00 a.m a 12:00 p.m 2:00 p.m a 6:00p.m	1 / 08 / 2006	Salida de campo: asesoría técnica en las parcelas agroecológicas, chequeo de los canteros. Salida de campo: Asesoría técnica a los productores de la zona con funcionarios del CIARA y INDERRURAL
Dirección Agricultura y Tierras.	8:00 am a 12:00 pm 2:00 pm a 6:00 pm	1/ 08/ 2006	Trabajo ordinario, atención al publico Reunión con miembros de (OPTA) y (INIA) presentando proyecto biotecnológico
Garabulla Paramito municipio Miranda	8:30 a.m.	2/ 08/ 2006	Salida de campo: Inspección y asesoramiento sobre la conservación del suelo a los productores de las diferentes zonas para hacerles saber la importancia de las técnicas agro ecológicas en el suelo, en compañía con funcionarios del MAT.
Mesa cerrada Casa de teja municipio Miranda	8:30 a.m.	3/ 08/ 2006.	Salida de campo: Inspección y asesoramiento técnico sobre la conservación del suelo a los productores de la zona, como se debe hacer un arado sin interrumpir la actividad biológica del suelo, las causas del exceso de fertilizantes químicos. Esta actividad se realizo con funcionarios del MAT.
Dirección Parcelas agroecológicas	8:00 a.m. a 12:00 p.m. 2:00 p.m.	4/ 08/ 2006.	Trabajo ordinario, atención al publico y asistencia técnica. Salida de campo. Se realizaron técnicas agro ecológicas a varias parcelas como fueron diques y barreras vivas para evitar la erosión y lixiviación de humedad.
Parcelas Agroecológicas	8:30 a.m.	7/ 08/ 2006	Salida de campo: Se realizaron técnicas agro ecológicas, en el control de plagas y enfermedades; asociación y rotación de cultivos aspersión con agua y cal y con tabaco, en el control biológico colocación de mariquitas.
Dirección Agricultura Parcelas Agroecológicas	8:00 a.m. a 12:00 p.m. 2:00 p.m.	8/ 08/ 2006.	Trabajo ordinario, atención al público, asesora técnica. Salida de campo. Inspección en la venta y el rincón de la venta para el proceso del mercado de productos agro ecológico (Artesanal.

Tabla 07 de Actividades Cumplidas Continuación			
DIRECCION	HORA	FECHA	ACTIVIDAD
Sector Alto de Tafalñez municipio Miranda	9:00 a.m.	9/ 08/ 2006	Salida de campo. Se realizo una charla, con productores de OPTA sobre la producción del humus de lombriz, después se procedió a la construcción de una cama para las crías de lombrices
Dirección Agricultura	8:00 am a 12:00 pm 2:00 pm a 6:00 pm	10/ 08/ 2006	Trabajo ordinario. Atención al público y asesoría técnica.
Dirección Agricultura	8:00 am a 12:00 pm 2:00 pm a 6:00 pm	11/ 08/ 2006	Trabajo ordinario, atención al publico, accesoria técnica, colaboración en operativo de INAPESCA.
Mucutojote. Municipio Miranda	8:00 a.m.	14/ 08/ 2006.	Salida de campo: Inspección a una parcela agro ecológica con humus
Mesa Cerrada El rincón de la venta municipio Miranda	8:00 a.m. 2:30 p.m.	15/ 08/ 2006	Salida de campo Charla sobre la fertilización del suelo ecológico y demostración de una parcela agroecológica, a los productores de la zona. Inspección para el proceso del mercado de productos agroecológicos (Artesanal.
Mérida edo. Mérida	5:30 AM.	16/08/2006	Salida de campo El viaje se realizo por motivo de traer plantas de la misión bucare para el Municipio Miranda para la reforestación de las quebradas y las riveras del río Motatán se trajeron 2500 plantas en total tres especies de brusco, urumaco, sen y sauce. La cual se les hizo entrega a los comités de riego.
Micro cuencas municipio Miranda	8:00 a.m.	17/ 08/ 2006.	Salida de campo: Jornada de reforestación a las micro cuencas el chorro, el cacho, río Motatán, la lajita, la cañada, Turmero, tafalñez, miranda, mucuse.
Dirección Agricultura y Tierras.	8:00 am a 12:00 pm 2:00 pm a 6:00 pm	18/ 08/ 2006.	Trabajo ordinario, atención al publico, y asesoría técnica.
Dirección Agricultura y Tierras.	8:00 am a 12:00 pm 2:00 pm a 6:00 pm	21/ 08/ 2006.	Trabajo ordinario, atención al publico y asesoría técnica.

Descripción general de las técnicas y manejo agroecológicos realizados en la parcela experimental perteneciente a un productor miembro de OPTA.

Cada parcela experimental tiene un lombricultivo, un compostero, para aprovechar y mejorar la calidad del rubro hortícola y dándole nutrientes al suelo, también evitando la quema de restos de cosechas, al ser estos reciclados al suelo a través de la incorporación de rastrojos y abonos orgánicos mejorando así la fertilidad y la bioestructura del suelo.

La asociación de cultivos también fue utilizada en las parcelas experimentales, aumentando así la productividad de la siembra con la finalidad de un beneficio mutuo.

La aplicación de estiércol también se utilizó en las parcelas agroecológicas, éste se incorporó en el momento del arado, se preparó en una mezcladora artesanal, dándole varias vueltas, al mezclar 20 a 25 % de estiércoles y 80 a 85% de orines de ganado se obtiene un purin rico en nitrógeno, el cual sirve como abono foliar en casi todos los cultivos preferiblemente en época de crecimiento.

La dilución de los purines que se utiliza es: por cada tres litros de purin agregar 15 litros de agua. Se pueden también mezclar con algunos tipos de hierbas, cola de caballo, ortiga, clavel de muerto, sirve para controlar plagas y enfermedades para la construcción de las camas para las crías de lombrices. La labranza implementada en las parcelas experimentales es reducida labor lo cual minimiza el trabajo del suelo, para mantener el suelo y sus sitios ecológicos sin ningún tipo de disturbios.

El despredado y construcción de terrazas se realiza en las parcelas para conseguir mayor estabilidad y evitar el desbordamiento de algunas parcelas con elevados porcentajes de pendiente.

Todas estas técnicas utilizadas en las parcelas experimentales forman parte de un manejo integrado agroecológico para aprovechar al máximo los beneficios de la naturaleza para la conservación del suelo agrícola y la biodiversidad manteniendo así el equilibrio con el ambiente.

EXPERIENCIAS EN PARCELAS AGROECOLOGICAS, TIMOTES – VENEZUELA

Tabla 1

Manejo Agroecológico en la parcela del Sr. Benito Ramírez.

Costos de Producción de OPTA			
Nombre de la finca: Vista Alegre		Nombre del productor: Benito Ramírez	
Cultivo: cilantro y calabacín		Superficie: 2000 m2	
Fecha de siembra: Mayo y Julio 2006		Fecha de cosecha: Julio y agosto 2006.	
1. PREPARACIÓN DE TIERRAS Y MANO DE OBRA			
Descripción	Nº de jornales	Precio unitario(Bs.)	Costo total(Bs.)
Dos aradas	2	20.000	40.000
Siembra	1	20.000	20.000
Cosecha	3	20.000	60.000
Riego	2	20.000	40.000
CALABACIN			
Tres aradas	3	20.000	60.000
Siembra	1	20.000	20.000
Deshierbe	1	20.000	20.000
Cosecha	2	20.000	40.000
Total preparación de tierras y mano de obra (Bs)			340.000
2. INSUMOS			
2.1. Semilla			
Descripción	Cantidad	Precio (Bs.)	Costo Total (Bs.)
Cilantro	1 Kg.	30.000	30.000
Calabacín	1 Kg.	40.000	40.000
Total semilla Bs.			70.000
2.2. PRODUCTOS PARA EL CONTROL DE INSECTOS.			
Descripción	Cantidad	Precio (Bs.)	Costo total (Bs.)
Trichoderma	3 Papeletas		
Bauberia	3 Papeletas		
Total insecticidas Bs.			
2.3. PRODUCTOS PARA EL CONTROL DE ENFERMEDADES FUNGOSAS Y DE NATURALEZA BACTERIANA			

Descripción	Cantidad	Precio (Bs.)	Costo total (Bs.)
Trichoderma	3 Papeletas		
Bauberia	3 Papeletas		
Bactimel	1 Litro	20.000	
Total funguicidas Bs.			20.000

ABONOS ORGÁNICOS

Descripción	Cantidad	Precio (Bs.)	Costo total (Bs.)
Humus de lombriz	1 Lit.	3.000	30.000
Té de Bosta	10 Kg. de bosta		
Melaza levadura			

OTROS

Descripción	Cantidad	Precio (Bs.)	Costo total (Bs.)
Total otros insumos Bs.			

COSECHA

RIEGO.

Cestas o Kg	Precio Unitario (BS)	Costo Total (Bs.)	Fecha	Horas
Cilantro / 600	500	300.000	Los riegos	1/2
Calabacín / 40 Cta.	10.000	400.000	Se realizan	
			Cada 4 días	
			Hasta la	
			cosecha	
Fertipollo	5 sacos	8.000		40.000

Total abonos 70.000

CAPITULO IV

CONCLUSIONES.

- La pasantía en la Dirección de Agricultura y Ambiente permitió ampliar y poner en práctica los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera y una fuente para el desarrollo de los conocimientos en lo referente al proceso administrativo.
- Se participó y tomó decisiones en las actividades de la institución, en acciones específicas como: cálculos y recomendaciones de biofertilizantes, prácticas ecológicas a productores y público en general, en el apoyo de actividades administrativas.
- El periodo de las Pasantías es fundamentalmente primordial en la formación de cualquier profesional, ya que en el desarrollo de las mismas se exponen los conocimientos obtenidos en la formación académica.
- El diagnóstico de la fertilidad y conservación del suelo en las parcelas agro ecológicas, previsto en el acuerdo, antes del comienzo de la pasantía, se realizó con resultados positivos.
- Algunas parcelas agroecológicas presentaban una crítica situación con relación a la fertilidad del suelo, rendimiento y producción, pero mejoraron con prácticas y manejos agro ecológicos.
- Es necesario la inversión a través de créditos para la producción y amplitud del proyecto agro ecológico en las diferentes áreas agrícolas del Municipio Miranda y del País.
- Al realizar todas estas actividades y procedimientos, permite un extenso conocimiento de las reglas y responsabilidades que debemos cumplir y conciencia de que se logró el objetivo perseguido.

CAPITULO V

RECOMENDACIONES

En base a la pasantía realizada es necesario hacer las siguientes recomendaciones a los productores del municipio Miranda del Edo Mérida para el aprovechamiento y mejor manejo de las parcelas a cultivar.

El manejo ecológico del suelo en las parcelas agroecológicas experimentales se debe desarrollar considerando la clasificación textural. Porque se debe tener presente que la estabilidad de la bioestructura del suelo no es permanente, ni es sustentable, es temporal y siempre dependerá del cumplimiento y la simultaneidad de los ciclos productivos.

La cama de producción de Humus de Lombriz debe tener 75% de humedad y una temperatura de 15 °C.

Evitar condiciones extremas de temperaturas no muy secos, muy húmedos, muy fríos, ni muy calientes, esto podría ocasionar la muerte de las lombrices.

Evitar usar agua con sustancias toxicas residuos de fertilizantes o pesticidas, además, el riego debe ser fino no en chorros y no encharcar.

Con respecto al uso de estiércoles:

- Se debe proteger del sol y la lluvia.
- Se debe colocar en el suelo duro o envase para evitar el escurrimiento de los purines.
- No utilizar estiércoles contaminados con agrotóxicos.
- Se pueden hacer pilas con estiércoles compactados dejando que con el aire se estimule en ella la población de bacterias y oxidación.

- Mezclar 20 a 25 % de estiércoles y un 80 a 85 % de orines, se obtiene un purín rico en nitrógeno, el cual sirve como abono foliar en casi todos los cultivos preferiblemente, en la época de crecimiento.
- La dilución de purines puede ser por cada 3 litros de purín agregar 15 litros de agua. Se pueden también mezclar con algunos tipos de hierbas, por ejemplo; cola de caballo, ortiga, clavel de muerto, sirve para controlar plagas y enfermedades.
- La aplicación del estiércol es variada, se puede incorporar al momento del arado, al voleo, en bandas por los surcos.
- Las rotaciones de cultivos son fundamentales para la conservación de los suelos ya que se diversifica la producción, se controlan las plagas, se mejora el suelo, se independiza del proceso del uso de los agroquímicos, se impulsa el desarrollo científico – técnico – agro ecológico.
- Se debe seguir motivando a los agricultores a que continúen multiplicando sus semillas hacia otras aldeas o comunidades con el solo propósito de guárdalas y multiplicarlas.
- Promover la agenda de conservación de semillas y recursos genéticos incorporada a la dieta familiar campesina.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Altieri, M** 1983. "Bases Científicas de la Agricultura Alternativa". Ediciones Cetal, Valparaíso, Chile.
- Altieri, M** 1992 "Agroecología y Manejo de Plagas". Ediciones Cetal. Valparaíso. Chile.
- Alternative A.** 1989. National Academy of press. National Academy of Science, New York USA.
- Aubert. C. 1994.** "El Huerto Biológico", Edición Integral, Barcelona, España.
- Batista D. 1993.** Abonos Verdes: "Una práctica indispensable en los Sistemas Agrícolas de las Regiones Tropicales".
- Bruns, A y H.** (1987) El cultivo Biológico: "Vida Sana y Natural" Editorial Blume. Barcelona, España.
- Eizaga, F y Urbina (1996)** Fertilización Orgánica de Cultivos "Metodología para la producción de manejo, usos de compost la Lombricultura y los Abonos Verdes" Ed. IPIAT Falcón. Coro – Venezuela.
- Glissman, H** (1984) "Fundamentos Básicos de cultivos a través de técnicas sustentables". Primera Edición. Buenos Aires, Argentina.
- Kolsman, E. y Vásquez. (1996).** "Manual de Agricultura Ecológica". Ed Simas. MAELA Managua, Nicaragua.
- León, F (1994)** "Conocimientos y Sustentabilidad Ambiental del Desarrollo de América Latina y el Caribe" Dolmen Ediciones. Santiago de Chile. Chile.
- Maura. J (1994)** "Producción de Biopesticidas, Informe del Taller Regional de Tecnologías Integradas de producción y protección de hortalizas". FAO. Cuernavaca, México:
- Mejia, G (1997)** "Agriculturas para la Vida" Ediciones Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal Unisarc. Risoralda, Colombia.
- Mejia, M (1997)** "Taller Internacional de Biodiversidad" Conocimiento Tradicional y Derechos Colectivos. Rió Sucio, Caldas. Colombia.

- Montilla, M Herrera, (1992)** “Micorrizas Vesicul – Arbusculares” En Parcelas que se encuentran en sucesión regeneracional en los Andes Tropicales, en **Núñez M (1994)** “El Policultivo en la Agricultura Tropical Sustentable” Ediciones IPIAT. Mérida, Venezuela. Abril.
- Pérez N. (1996)** “Manejo Agroecológico de Plagas” en Agroecología y Agricultura Sostenibles. Modulo 2 Diseño de Manejo de SISTEMAS agrícolas Sostenible. Centro de Estudios de Agricultura Sostenible (CEAS.) Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de la Habana (ISCAH). La Habana, Cuba.
- Piemonte R. (1994)** “Miembro del Instituto Biodinamico Botucatu, Brasil y Asesor Científico del Movimiento Agroecológico de Latinoamérica y el Caribe” MAELA. IV Encuentro de la Red de Agricultura Ecológica del Perú. Abancay, Perú.
- Primavesi A. (1984)** “Manejo Ecológico del Suelo”. Sta. Edición. De Ateneo Buenos Aires. Argentina.
- Primavesi A. (1997)** “Agroecología, Ecosfera, Tecnosfera e Agricultura” Ed. Librería Nobel S. A Sao Pablo – Brasil.
- Reijnjes, C. (1984)** “Introducción a la Agricultura Sustentable de Bajos Insumos”. Haverkork Waters Bayer Ediciones, ECO – TECA, Redes Amigos de la Tierra, Montevideo, Uruguay.
- Rabinovich J, (1994)** “Gestión integrada de Recursos Naturales en Cuencas Hidrográficas” Conocimientos y Sustentabilidad Ambiental del Desarrollo en América Latina y el Caribe. Domen Ediciones. Santiago de Chile. Chile.
- Rodríguez, M (1995)** “Estrategias de Usos Múltiples de una Unidad Productiva Familiar”. Altamira de Caseres, Calderas, Estado Barinas. Venezuela. Ed. IPIAT. Conferencia Latinoamericana de Agricultura Sustentable, 21 al 28 de Julio de 1995. Coro – Venezuela.
- Sepúlbeda, S (1992)** “Tecnología Apropriada como instrumento del Desarrollo Rural Sostenido”. Taller de transferencia de tecnologías apropiadas para los pequeños productores con métodos participativos. IICA, San José – Costa Rica.
- Sabino,G (1996).** “Metodología de la Investigación”. Cuarta edición, Editorial Caracas, Caracas, Venezuela.

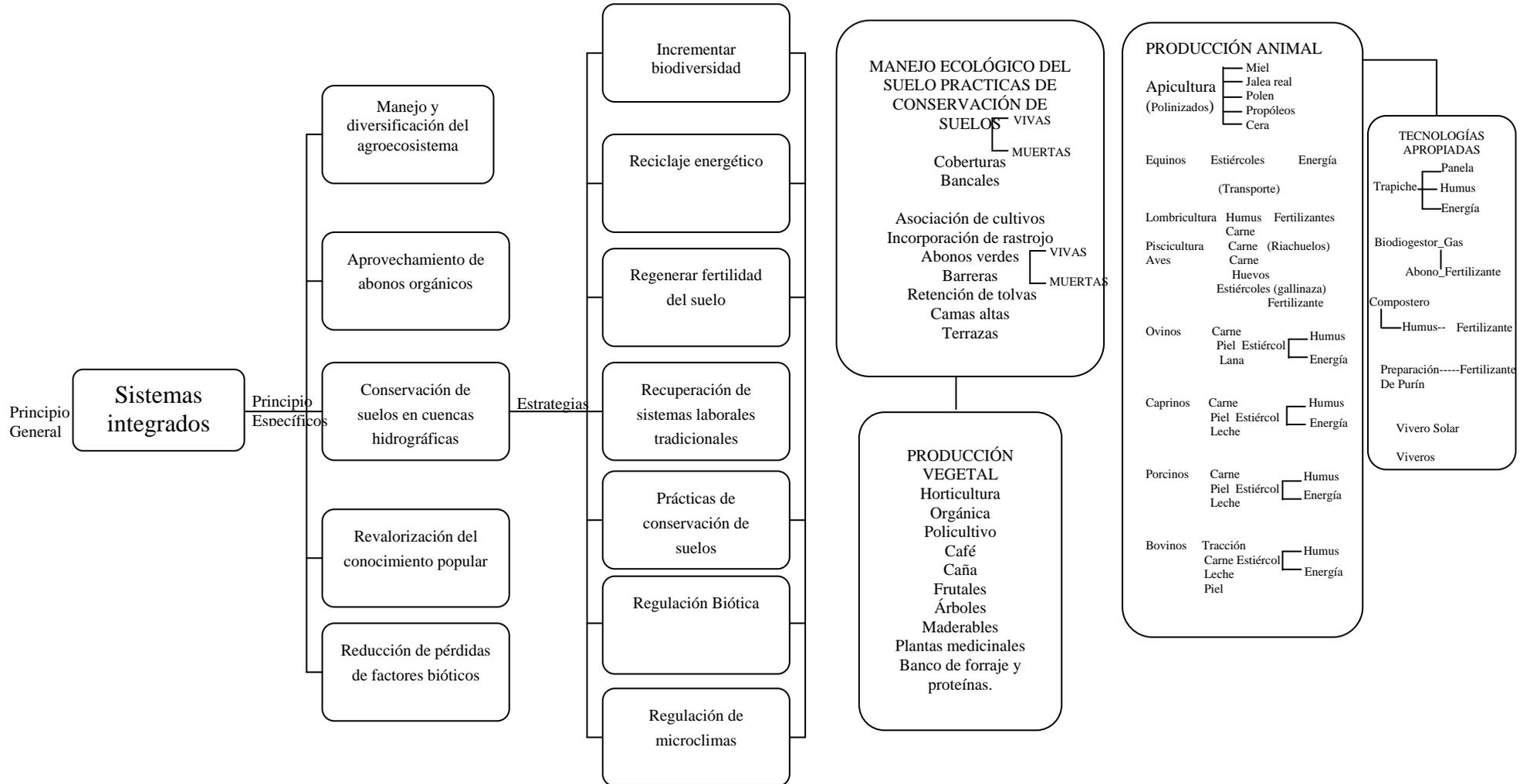
Suris, M (1995). “Evaluación entomológica de once sistemas de rotación de ciclos cortos para la Papa.” En resúmenes del II Encuentro de Agricultura Orgánica. 17 al 19 de mayo 1995. ACAO. La Habana. Cuba.

Suárez, L (1997). “La importancia de la Biodiversidad en Bioprospección y Biodiversidad.” Auto Edición: Abya – Yala. Quito. Ecuador.

Urosa, R (2001). “Trujillo y la contaminación de su ambiente (Cuenca del río Motatán)” Tercera Edición, Valera, estado Trujillo.

ANEXOS

Anexo No 1 Sistemas Integrados.



Fuente: instituto para la Producción e Investigación de la Agricultura Tropical (IPIAT), Barinas Venezuela

Anexo No 2
Aplicación del Humus de lombriz

Dosis Recomendada	Aplicaciones
40 – 100 % de concentración de Humus, mejora la germinación	Almácigos y semilleros
Cubrir fondo de hoyo 5 cm	Transplante
600 – 1000 gr/m.2 repitiendo cada 30 a 45 días	Floricultura
500 – 700 gr /m.2 cada 30 días	Hortalizas
2 a 3 Kg. Planta joven 4 a 5 Kg. Planta producción Repitiendo cada 6 meses aplicados a 1m. 2 alrededor del árbol y 10cm de profundidad.	Frutales
500kg/ ha. Después del pastoreo	Aplicación de campo

FUENTE: Eizaga y Urbina (1996). Fertilización orgánica de cultivos, metodología para la producción, manejo y uso de la lombricultura. Ediciones IPIAT – Falcón. Coro – Venezuela. Marzo 1996.

Todas las aplicaciones y recomendaciones son generales y deben recurrir a un análisis de suelo para decidir el uso y aplicación.

Anexo No 3

Composición química del humus de lombriz.

% Materia Orgánica	29 –33.9 %	
Los nutrientes oscilan entre:		
% Nitrógeno	1.40 - 2.91 %	
Fósforo (P205)	0.79 - 3.82 %	593 ppm
Potasio (K)	1.12 - 2.48 %	4.375 ppm
Calcio (Ca)	4.60 - 11.94 %	175.4 ppm
Magnesio (Mg)	0.64 - 2.61 %	101.6 ppm
Hierro (Fe)	0.60 - 3.00 %	
Cobre (Cu)	79	401 ppm
Zinc	133	1.611 ppm
Cobalto	13	37ppm

FUENTE: Lombricultura El Playón, Zea, Mérida – Venezuela.

Anexo No 4

Guía de Plantas para Asociaciones de Cultivos

CULTIVO PLANTAS	COMPAÑERAS	PLANTAS ANTAGONICAS
<i>Allium cepa</i> (cebolla)	Lechuga, Remolacha, tomate Zanahoria, Valeriana, Fresa, Perejil	Frijol
<i>Allium sativum</i> (ajo)	Remolacha y tomates Familia de los coles, fresas y Frijol	
<i>Apium graveolens</i> (apio)	Caupi y Quinchoncho	
<i>Arachis hypogaea</i> (maní)	Cacao, Coco, Cambur	
<i>Ananás gómosus</i> (piña)	Cebolla y Ajo	
<i>Beta vulgaria L.</i> <i>Varcicla</i> (acelga)	Rabano, Nabo, Zanahoria, Lechuga	
<i>Beta vulgaris</i> (remolacha)	Papa, Apio, Ajo	
<i>Brassicas sp.</i> (familia coles)	Leguminosas; Quinchonchos	Fresas
<i>Brassica juncea</i> (mostaza)	Lechuga, Espinaca, Batata	
<i>Brassica rapa</i> (nabo)	Espinaca, Lechuga	
<i>Cucumis melo</i> (melón)	Espinaca, Lentejas, Borrajas, Rabanito, Lechuga	
<i>Cucurnis sativus</i> (pepino)	Rabano, Arvejas, Albaca, Flores	Hiervas aromáticas y papas
<i>Cucúrbita máxima</i> (auyama)	Pepino, Maiz, Rabano	Papa
<i>Citrullus lanatus</i> (patilla)	Borraja	
<i>Citrus ssp.</i> (cítricos)	Mastuerzo	

(Continuación)

Guía de Plantas para Asociaciones de Cultivos

CULTIVO PLANTAS	COMPAÑERAS	PLANTAS ANTAGONICAS
<i>Fragaria spp.</i> (fresas)	Cebolla, Espinaca, Eneldo, Valeriana	Familia de los Col
<i>Lactua sativa</i> (lechuga)	Quinchoncho, Ají y Tomate. Zanahoria, Rábano, pepino	
<i>Manihot esculentas</i> (yuca)	Maíz, Lechosa, Piña	
<i>Musa paradisiaca</i> (plátano)	Café, Cacao, quinchoncho. Ñame, Piña, Yuca, Granada Cítricos, Lechoza, Ciruela de huevo	
<i>Origanum vulgare</i> (orégano)	Mamón	
<i>Phaseolus aureus</i> (frijol mungo)	Aguacate, Jengibre	
<i>Phaseolus vulgaris</i> (caraota)	Maíz, Sorgo	
<i>Persea americana</i> (aguacate)	Maíz, Zanahoria, Pepino, Batata	
<i>Psidium guajva</i> (guayaba)	Familia de Coles, Fríjol	
<i>Petroselinum sativum</i> (perejil)	Cambur, Café, Coco, Tomate, Rosa	
<i>Rafanus sativus</i> (rábano)	Café, Cacao, Coco y Piña	
<i>Solanum melongena</i> (berenjena)	Otras hortalizas como Apio, Tomate y Arveja	Cebolla, Ajo y Gradiola
<i>Solanum tuberosum</i> (papa)	Frijoles, Pepino, Lechuga y Espinaca	
<i>Saccharum officinarum</i> (caña de azúcar)	Frijol, Lechuga, Camote Chayota, Col china, Rábano	
<i>Sechium edule</i> (chayota)	Aji dulce	
<i>Spinacia cleracea l.</i> (espinaca)	Lechuga y Fresa	
<i>Theobroma cacao</i> (cacao)	Ajo, Frijoles, Maíz, Col de Repollo, Berenjena	
<i>Zea mays</i> (Maiz)	Todas las leguminosas	

Anexo No 5

Formas de control de plagas y enfermedades

PLAGAS	PLANTAS ATACADAS	CONTROL BIOLÓGICO	CONTROL CULTURAL
AFIDOS		MARIQUITAS	Asociación y rotación de cultivos. Cultivos trampas. Asperjar con uno de los siguientes preparados: Aji, ajo, altamisa, baro fino, cal, jabón, cebolla, flor de muerto, hojas de lechosa, semillas pulverizadas de guanábana.
<i>Myzus persicae</i> (Afido verde)	Apio, crucíferas, Cucurbitáceas, vitáceas, papa		
<i>Aphis gossypii</i> (Afido del melón)	Cucurbitáceas, batata, malanga		
<i>Aphis craccivora</i> (Afido del frijol)	Frijoles, cucurbitáceas, maní		
<i>Toxoptera aurantii</i> (Afido de cítricos)	Cucurbitáceas, cítricos		
) BARRENADORES			
<i>Maruca testulalis</i> (Gusano del frijol)	Frijol	Trichogramma sp	Asociación y rotación de cultivos. Uso de estiércol desinfectado. Destrucción de las malezas una semana antes de la siembra. Sembrar geranio blanco como planta trampa.
<i>Estalla Zinckenella</i> (Barrenador de la vaina del frijol)	Frijol		
<i>Apomecyna historion</i> (Barrenador de guías)	Cucurbitáceas		
<i>Malinaboris curcumitae</i> (Barrenador de cucurbitáceas)	Cucurbitáceas		
<i>Zeuzara coffae</i> (polilla del café)	Café		
<i>Phthorimaea oprculella</i> (polilla de la papa)	Papa		
COCHINILLAS			
<i>Ferrisa virgata</i> (cochinilla paloma)	Yuca		Intercalar la siembra con algunas de las siguientes plantas: Flor de muerto, más fuerza, rábano. Asperjar con: Agua de
<i>Phenacoceus breripes</i> Cochinilla de la yuca	Yuca		
<i>Dysmicoceus breripes</i> (Cochinilla de la piña)	Piña, maíz, malanga		

<i>Physomerus grossipes</i> (Insecto de la auyama)	Cucurbitáceas		jabón, cal o ceniza de madera. Colocar trampas en los surcos del huerto.
<i>Cyclopelta oscura</i> (Insecto soldado verde)	Cucurbitáceas		
<i>Acanthocoris scabrator</i> (Insecto coroides)	Solanáceas		
<i>Malcus fladipes</i>	Batata		
<i>Planococcus lilacinus</i> (cochinilla esponjosa)	Malanga		
ESCARABAJOS			
<i>Leucopholis irrorata</i> (Escarabajo del maíz)	Maíz, maní	Mariquitas	Asociación y rotación de cultivos. Preparación bien del suelo Asperjar con agua y cal. Colocar cebo envenenado con plantas insecticidas. Asperjar con tabaco y otros.
<i>Monolepta bifasiata</i> (Escarabajo del maíz)	Maíz, malanga, ñame	Trichograma sp	
<i>Silepta derogolta</i> (Oruga de la hoja)	Ocra		
<i>Hyposidra talaca</i> (Gusano medidor)	Ocra		
<i>Epilacha philippinesis</i> (Escarabajo del tomate)	Tomate, cucurbitáceas		
<i>Aulocophra colligarencis</i> (Escarabajo cigarro)	Cucurbitáceas		
<i>Lacioderma serricome</i> (Escarabajo cigarro)	Ajo y cebolla		
<i>Misotra germella</i> (Escarabajo pulga)	Ocra		
<i>Phytorus spp</i> (Crisomelidos)	Batata		
<i>Asphidomorpha</i> Fusuanata	Batata		
GUSANOS			Asociación y rotación de cultivos intercalados con Apio España o tomates. Preparar bien el suelo Esparcir cenizas de madera. Asperjar con los siguientes preparados: Semillas de linaza con jabón-tomate. Asperjar con los siguientes preparados: Ají y ajo
<i>Homone coffearia</i> (Enrollador de la hoja)	Frijoles, ajo, cebolla, maní		
<i>Spodoptera lilura</i> (Gusano cortador)	Apio, crucíferas, ajo, cebolla, papa, maní		
<i>Pseudolatia separata</i> (Gusano Ejercito)	Maíz, cucurbitáceas, batata		
<i>Agrotis ipsilon</i> (Gusano Cortador manchado)	Ajo, cebolla, Papa, maíz, cucurbitáceas		

<i>Helicoverpa amiguera</i> (Gusano de la mazorca del maíz)	Cebolla, maní, solanáceas, maíz, crucíferas, cucurbitáceas, ajo		Mantener pastos cortos Asperjar directamente al gusano con agua y cal. Colocar papel aluminio alrededor de la base de las plantas jóvenes.
<i>Chrysodeixis chalcites</i> (palomilla de maíz)	Maíz, maní		Cebo envenenado con plantas insecticidas. Trampas de luz Control manual. Intercalar cultivos con metas y/o romero.
<i>Crosilodonia binotalis</i> (Gusano del Repollo)	Crucíferas, cucurbitáceas		
<i>Plutella xylosstella</i> (Polilla brillante)	Crucíferas		
<i>Anadenida peporis</i> (Palomilla de la auyama)	Curcubitáceas		
<i>Diaphania indica</i> (Enrollador de hoja)	Cucurbitáceas		
<i>Dasychira mendosa</i> (Gusano polilla)	Cucurbitáceas, maní		Asperjar con flor de muerto
<i>Sitotroga cerealella</i> (Polilla de grano)	Ajo, cebolla	Trichogramma sp	
<i>Ephestia elutella</i> (Polilla del cacao o del tabaco)	Cacao, tabaco, ajo y cebolla		
<i>Anomis sabulifera</i> (Gusano cortador)	Ocra		
<i>Oxychimensis</i> (Grillo)	Batata		
<i>Lamprosema indacata</i> (Enrollador de la hoja del frijol)	Frijol, maní		
<i>Stommopteryx susecivella</i> (Minador de la hoja)	Maní		
<i>Eurneta fuscescens</i> (Gusano del ají)	Ají, tomate, pimentón, Papa		
<i>Lymatria lunata</i> (Palomilla de penacho)	Solanáceas		
<i>Acherontia lachesis</i> (Gusano de cuerno)	Batata		
<i>Euchnomia horsfieldi</i> (Larva del penacho)	Batata		

<i>Aciptilla viveodaptyla</i> (Palomilla de la Batata)	Batata		
<i>Ryncolaba actúes</i> (Palomilla verde)	Malanga		
<i>Agrius convollvuli</i> (Gusano de la batata)	Batata, malanga		
MOSCAS			
<i>Ophio myia phasegl</i> (Mosca del frijol)	Frijol	El parásito Encarsia pormosa	Asociación y rotación de cultivos. Intercalar la siembra con clavel de muerto Instalar cultivo trampa, como el rábano Trampa con cebo.
<i>Bemisia tabaci</i> (Mosca Blanca)	Yuca, frijol, solanáceas, cebolla, batata	Mariquitas	
<i>Pieris canidia</i> (Mariposa del Repollo)	Crucíferas		
<i>Dacus cucurbitae</i> (Mosca de la fruta)	Curcubitaceas		
BRINCADORES			
<i>Phneeroptera furcifera</i> (Grillo)	Maíz, cucurbitáceas, maní, batata		
<i>Mecapoda elongada</i> (Grillo camello)	Cucurbitáceas		Asperjar con tabaco
<i>Empoasca bigottula</i> (Saltón de la hoja de algodón)	Maní, cultivos de solanáceas		
<i>Atractomorpha psittacina</i> (Grillo de cara inclinada)	Maní, batata		
<i>Empoasca fabae</i> (Saltón de la hoja de papa)	Papa		
<i>Leptucentrus manilensis</i> (Saltón de Árbol)	Solanáceas		
<i>Lacusta migratoria</i> (Malinesis langosta)	Batata		
ACAROS		Mariquitas	
<i>Tetranychus truncatus</i> (Acaro común)	Yuca, papa, frijol		Asociación y rotación de cultivos
<i>Tetranychus telarus</i> (Acaro Araña)	Cucurbitáceas, batata		Asperjar con: Ajenjo, cola de caballo mas ortiga, flor de muerto, jabón y cal
<i>Aceria turipae</i> (Acaro)	Ajo y cebolla		
INSECTO ESCAMA			Asociación y rotación de

<i>Dolychotetranychus florindanus</i> (Acaro tenuipalvido)	Piña	Mariquitas	cultivos Lavar tallos con agua y jabón (Azul) Pintar los tallos con hollín, azufre y agua. Asperjar con harina de mostaza
<i>Chrysomphalus ficus</i> (Escama roja)	Yuca		
<i>Saissactia nigra</i> (Escama suave)	Yuca		
<i>Saissactia coffeae</i> (Escama)	Café, cucurbitáceas		

<i>Aspidella hartii</i> (Escama acorazada)	Name		
<i>Aspidiotus destructor</i> (Escama cocotero)	Piña, ñame, malanga		
<i>Pinnaspis aspidistrae</i> (Escama de helecho)	Piña		
<i>Lepidosoptre rubrovittatus</i> (Escama acorazada)	Ocra o quimbombo		
<i>Abnidiella aurantii</i> (Escama roja)	Piña		
OTROS INSECTOS PLAGAS		Trichogramma sp Mariquitas	Asociación y rotación de cultivos Asperjar con tabaco
<i>Trips tabaci</i> (Trips del tabaco)	Cucurbitáceas, ajo, cebolla, papa		
<i>Leucopholis irronata</i> (Gusano de la raíz)	Piña, maíz		
<i>Anómala sp</i> Gusano de la raíz	Maíz, batata		
<i>Gryllus bimaculatus</i> Grillo negro)	Maíz		
<i>Gryllotalpa africana</i> (Grillo macho)	Papa		
<i>Catochrysops enejus</i> (Lucaenido del frijol)	Maní, frijol		

<i>Cilas formicarius</i> (Gorgojo de la batata)	Batata		
<i>Tagiades japedus titus</i> (Brincador)	Malanga		

FUENTE: Instituto para la producción e Investigación de la Agricultura Tropical (IPIAT). Marzo 1997, Barinas, Venezuela. CAUSTON C.D. 1993. Guía Alternativa para el Control de Plagas, IPIAT, Mérida, Venezuela, Octubre, GUIA PRACTICA PARA SU HUERTO FAMILIAR ORGANICO. 1997. Ediciones, Centro Asiático de Investigación y Desarrollo de Hortalizas. Instituto Internacional de Reconstrucción Rural, AVRDC, Quito Ecuador.

Anexo No 6

RELACION TECNICAS AGRO ECOLÓGICAS Y LIMITACIONES PRODUCTIVAS

Técnicas Agroecológicas	CONDICIONES DE SUELO EN LAS QUE SE APLICAN
1. Diques	Erosión, precolación y lixiviación de humedad.
2. Barreras Vivas Barreras Muertas	Erosión
3. Zanjas o canales de desviación	Erosión precolación, lixiviacion, exceso de humedad, pérdida de nutrientes, niveles de materia orgánica
4. Terrazas 4.1 Terrazas formación lenta 4.2 Andenes 4.3 Terrazas de absorción	Erosion, exceso de humedad, pérdida de nutrientes, niveles de materia organica, aprovechamiento de recursos locales.
5. Aparato "A"	Construcción de terrazas, bancales y distribución de cultivo con respecto a la pendiente para evitar desplazamiento de suelo (erosión)
6. Labranza ecológica	Erosión, exceso de humedad, contenido de materia orgánica, compactación (piso de arado), compactación pedogenetica, perdida de nutrientes
7. Fertilización con materia orgánica	Bajo nivel de materia orgánica, aumenta la formación de la bioestructura, perdida de nutrientes, retención de humedad, mejor desarrollo radicular, mejora la fertilidad física
8. Compost	Bajo nivel de materia orgánica, bajo nivel de actividad microbiana, perdida de nutrientes, mejora la fertilidad del suelo, aumenta la formación de la bioestructura, mejora la retención de humedad, mejora el drenaje, mejor desarrollo vegetativo
9. Humus de lombriz	Bajo nivel de materia orgánica, bajo nivel de actividad microbiana, perdida de nutrientes, mejora la fertilidad del suelo, aumenta la formación de la bioestructura, mejora la retención de humedad, mejora el drenaje, mejor desarrollo vegetativo
10. Estiércoles con previa fermentación	Bajo nivel de materia orgánica, aumenta la formación de la bioestructura, bajo nivel de actividad microbiana, perdidas de nutrientes, mejora la fertilidad del suelo, mejora la retención de humedad, mejor desarrollo vegetativo

11. Organopónico	Mejora la retención de humedad, bajo nivel de materia orgánica, pérdidas de nutrientes, problemas de drenaje, bajo nivel de actividad microbiana, controla la vegetación espontánea.
12. Incorporación de rastrojos	Bajo nivel de materia orgánica, mantiene la humedad del suelo, pérdidas de nutrientes, bajo nivel de actividad microbiana
13. Hojarasca	Pérdidas de nutrientes, bajo nivel de materia orgánica, bajo nivel de actividad microbiana
14. Coberturas	Control de vegetación espontánea, protección del suelo por insolación, exceso de lluvia, retiene humedad, pérdidas de nutrientes, erosión precolación, lixiviación
15. Abonos verdes	Protegen el suelo de la insolación y la intensidad de la lluvia, control de vegetación espontánea, mantiene propiedades, físicas, químicas y biológicas, pérdidas de nutrientes, retención de humedad, fijación de nitrógeno atmosférico, bajo nivel de materia orgánica, bajo nivel de actividad microbiana, erosión, precolación y lixiviación
16. Asociación de cultivos	Reduce la necesidad de labranza, evita el problema de compactación del suelo, reduce el uso de maquinarias, intersección de agua
Técnica aplicada en: Época de lluvia: práctica protección del suelo 1,3,4,5,11,12,13,14,15,16,17	Época de sequía: prácticas de Mejoramiento del suelo: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,14,15,16

FUENTE: Instituto para la producción e Investigación de la Agricultura Tropical (IPIAT), Marzo 1997, Barinas, Venezuela

Anexo No 7

Uso de *Bacillus Thuringiensis*

CEPA	PLAGA	CULTIVO	DOSIS
BTK(LBT – 24)	<i>Plutella</i> <i>Trichoplusia ni</i> <i>Erinnys ello</i> <i>Spodoptera frugiperda</i> <i>Spodoptera spp.</i> <i>Ascia monuste eubotea</i> <i>Diaphania hyalinata</i>	Hortalizas y viandas	4 – 5 L-ha
BTK (LBT –21)	<i>Heliothis virescens</i> , <i>Plutella xylostella</i>	Tabaco Col	5 –10 L – ha 1 – 5 L - ha
BTK (LBT – 13)	<i>Phyllocoptruta oleivora</i> <i>Polyphagotarsonemus</i> <i>latus</i> <i>Tetranychus tumidus</i>	Cítricos Papa, cítricos Plátano	20 L – ha 3 – 5 L ha 5 – 10L - ha
BTK (LBT – 1)	<i>Plutella xylostella</i> <i>Mocis</i> <i>latipes</i>	Col Pastos	5 – 10 L ha 1 – 2 L ha

Anexo No 8

USO DE TRICHODERMA SPP. EN EL CONTROL DE ENFERMEDADES

	FITOPATOGENO	DOSIS	CULTIVO
T. harzianum (Cepa A – 34)	<i>Phytophthora capsici</i> <i>Phytophthora parasitica</i> <i>Rhizoctonia solani</i> <i>Phythium</i> <i>aphanidermatum</i> <i>Sclerotium</i>	40 L – ha 40 L – ha 40 L – ha 40 L – ha 40 L - ha	Ornamentales Hortalizas
Trichoderma spp. (A- 53)	<i>P. nocotinae</i>		Tabaco

FUENTE: Pérez N. Manejo Agro ecológico de Plagas.

Anexo No 9

ASOCIACIÓN DE CULTIVOS DISTANCIA Y DENSIDAD DE SIEMBRA

CULTIVOS	DISTANCIA DE SIEMBRA		PLANTAS / m ²
	PLANTAS cms	SURCOS cms	
Cebolla	20	20	25
Lechuga	30	40	8
Zanahoria	10	30	33
Repollo morado	50	50	4
Rábano	20	30	16
Apio	40	40	6
Remolacha	30	30	11
Nabo	20	30	16
Repollo	40	60	4
Remolacha	30	30	11
Tomate	40	70	4
Cebollin	20	40	12
Perejil	10	20	12
Rábano	20	30	16
Col de Bruselas	50	60	6
Remolacha	30	30	11
Espinaca	20	40	12
Zanahoria	10	30	33
Cilantro	10	20	50
Cebollin	20	40	12
Acelga	30	40	8
Ajo	15	30	22
Ají	50	80	3
Repollo	40	60	4
Espinaca	20	40	12
Pimentón	40	70	3

FUENTE: Instituto para la producción e Investigación de la Agricultura Tropical (IPIAT), Marzo, 1997. Barinas, Venezuela.