

# HACIA OTRA FORMA DE AGRICULTURA

posibilidades para la agricultura duradera  
en la Zona Atlántica de Costa Rica



ISRIC LIBRARY

CR 1991.02

duradera en Costa Rica

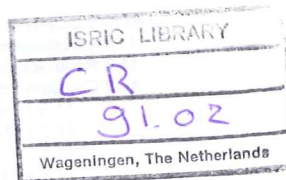
Alternativa  
General y Regional

06602609

Grupo de proyecto agricultura duradera:

Astrid van den Broek  
Peter Hoogstaden  
Bart-Jan de Lorijn  
Lineke Mourits  
Corine van Reeuwijk  
Lisanne Reinders

Scanned from original by ISRIC - World Soil Information, as ICSU World Data Centre for Soils. The purpose is to make a safe depository for endangered documents and to make the accrued information available for consultation, following Fair Use Guidelines. Every effort is taken to respect Copyright of the materials within the archives where the identification of the Copyright holder is clear and, where feasible, to contact the originators. For questions please contact [soil.isric@wur.nl](mailto:soil.isric@wur.nl) indicating the item reference number concerned.



## CONTENIDO

### 1. INTRODUCCION

## PARTE I CUADRO TEÓRICO

### 2. INTRODUCCION

### 3. CIENCIA

### 4. SUBDESARROLLO

### 5. AGRICULTURA DURADERA

## PARTE II DESCRIPCION DE LA SITUACION

### 6. COSTA RICA

- 6.1 Generalidades
- 6.2 Recursos Naturales
- 6.3 Historia y desarrollo de la agricultura
- 6.4 Economía
- 6.5 Division de Ingresos
- 6.6 Política
- 6.7 Política Agraria
- 6.8 Historia e influencia de las bananeras
- 6.9 Organizaciones campesinas
- 6.10 UPAGRA

### 7. CAMPO DE INVESTIGACION

- 7.1 Introduccion
- 7.2 Ambiente Natural
- 7.3 Estructura agraria
- 7.4 Manejo de finca

### 8. BOSQUEJO DE IMPRESA

- 8.1 Introducción
- 8.2 La empresa en el contexto
  - 8.2.1 Descripción del modelo
  - 8.2.1 Relleno del modelo
- 8.3 La empresa - un ejemplo
- 8.4 Problemas con el suelo en fermedades, plagas, malezas y métodos utilizados
  - 8.4.1 Fertilidad del suelo
  - 8.4.2 Malezas
  - 8.4.3 Enfermedades y plagas

## PARTE III HACIA OTRA FORMA DE AGRICULTURA

### 9. INTRODUCCION

### 10. CULTIVOS MULTIPLES O ASOCIADOS

- 10.1 Sistema de cultivos multiples comparación con monocultivos
- 10.2 Tipos de sistemas de cultivos múltiples
- 10.3 Medidas de cultivo en sistemas cultivos múltiples
- 10.4 Ejemplos de sistemas de cultivos múltiples

1m-16654

11. COMBAT CONTRA ENFERMEDADES, PLAGAS Y MALEZAS	81
11.1 Introducción	81
11.2 Perjuicios causados por el uso de pesticidas	81
11.3 Combate integrado de enfermedades y plagas	83
11.3.1 Introducción	83
11.3.2 Medidas de cultivo	84
11.3.3 Cultivos asociados y plagas de insectos	88
11.3.4 Combate biológico	90
11.3.5 Combate bio-racional	92
11.3.6 Combate químico dentro del combate integrado	93
11.4 Efecto de mulch en enfermedades y plagas	94
11.5 Malezas	95
11.5.1 Introducción	95
11.5.2 Combate mecánico	96
11.5.3 Mulch y sus efectos sobre malezas	98
11.5.4 Efectos de cultivos asociados sobre malezas	101
11.5.5 Efectos del cultivo secuente sobre las malezas	102
12. EL SUELO	103
12.1 Introducción	103
12.2 El suelo	103
12.3 Perjuicio del uso equivocado de abonos químicos	104
12.4 Medidas de cultivo	106
12.4.1 Sistemas sin labranza	106
12.4.2 Efectos del mulch en el suelo	108
12.4.3 Compost	109
12.4.4 Medidas para contrarrestar la fijación de fosfatos	112
13. APLICACION DE LOS METODOS ACONSEJADOS	114
13.1 Introducción	114
13.2 Condiciones para el uso de los métodos	114
13.3 Cultivos múltiples	116
13.4 Mulch	119
13.5 Labranza del suelo	120
13.6 Abonamiento	121
13.7 Combate integrado de plagas	122
14. EPILOGO	123
LITERATURA	124

## Prólogo

La idea de hacer un estudio sobre las posibilidades de una forma de agricultura duradera en Costa Rica se originó de los contactos de la Organización de Subdesarrollo (TEGON) y la asociación Campesina de Costa Rica UPAGRA. Durante un período de 6 meses, nosotros, cinco estudiantes de distintas disciplinas de la Universidad Agrícola de Wageningen; hemos trabajado en este estudio.

El trabajo no lo hemos realizado solos, sino que recibimos orientación de nuestros monitores.

Por parte de la agrupación TEGON, recibimos mucha ayuda de Carla Neefs, ella nos brindó apoyo y orientación en momentos difíciles y su cooperación crítica fue de gran importancia. Agradecemos a Tjark Struif Bontkes y Ilonka Meeng por su orientación desde el departamento de agronomía general y regional y del departamento de agricultura alternativa.

Durante las discusiones del grupo y fuera de estos, recibimos, por parte de ellos, orientación y dedicaron parte de su tiempo libre en los fines de semana, a leer el trabajo producido por nosotros.

Además agradecemos la información recibida, las charlas y literatura por ellos aconsejada, y agradecemos a todos quienes durante la elaboración de este informe nos dieron su comentario.

Queremos nombrar especialmente: Pieter de Vries, Gerard Verschoor, Henk Waaijenberg, Rob Schipper, Theo Guiking, Willem Wielemaker, Rob Paulussen y Peter van der Werff.

Agradecemos también al departamento de Agronomía General y Regional por las facilidades brindadas, de lugar de trabajo y otras ayudas de las que hicimos uso durante cinco meses.

Deseamos al lector de este informe mucho placer al leerlo y esperamos que esta versión en español logre los objetivos propuestos

Traducción realizada por Monica Argüello.

## I. INTRODUCCION

Respondiendo a una pregunta de TEGON y de la organizacion campesina UPAGRA de la zona Atlántica en Costa Rica, hemos empezado desde enero de 1991 con este grupo de proyecto.

Primero se trata la construcción del informe.

Por medio de muchas discuciones sobre las distintas ideas llegamos hasta el marco teórico, donde son tratadas nuestras visiones sobre ciencia, subdesarrollo y agricultura duradera (Parte I).

Despues de un estudio ámplio de la situación en Costa Rica, haciendo uso de literatura y charlas, hemos llegado a la descripción de la situación problema en Costa Rica, con los procesos que tenían y los que aún tienen que ver.

La descripción que se hace se divide en dos, una descripción sobre el sector investigado en la zona atlántica y la otra sobre el nivel de las empresas (Parte II).

Para la emancipación de las empresas campesinas vemos la necesidad de un cambio total de la agricultura hacia una forma de agricultura más duradera; lo que solamente puede lograrse por medio de un sistema total, donde se escoge por el sistema de cultivos múltiples. Señalamos los puntos problema en las empresas campesinas, como lo son enfermedades, plagas, malesas y suelo.

Tratamos de brindar soluciones específicas. En seguida tratamos la viabilidad práctica de los métodos aconsejados y las condiciones requeridas para su aplicación.

Para terminar, evaluamos nuestro estudio, nuestras visiones y metas, de manera que llegamos a la conclusión sobre la relevancia de nuestro estudio para la UPAGRA y las empresas campesinas de la zona atlántica (Parte III).

En la parte final del informe, se encuentra un apéndice donde están las listas con los nombres de plantas, plagas y enfermedades que han sido nombrados en nuestro informe; También una lista de informantes, Instituciones y organizaciones, además una lista de literatura.

A partir de nuestro marco teórico y la descripción de la situación problema, hemos hecho las escogencias. En primer lugar las escogencias del proyecto de educación y la forma de trabajo. En segundo lugar el escoger de nuestro grupo meta y de nuestras metas.

Enseñanza en forma de proyecto es una forma de educación que exige de una manera de trabajo democrática. La educación en forma de proyecto y la manera de trabajo que se ha seguido, son tratadas en la parte del informe 'Ciencia'.

Como grupo meta escogimos la UPAGRA, porque esta organización se ocupa de las empresas campesinas pequeñas de la zona atlántica. Esperamos que por medio de la

UPAGRA, los agricultores pequeños, que luchan por la seguridad de su existencia como productores de alimentos y productos de exportación de la zona atlántica de Costa Rica, logren alcanzar esta seguridad.

El motivo de nuestra investigación fue la pregunta de la UPAGRA sobre las posibilidades de Costa Rica para mejorar su situación específica. Como grupo proyecto, respaldamos las metas de la UPAGRA, hasta donde conocemos sus metas.

Desde nuestro punto de partida de que la ciencia debe colaborar en la emancipación de grupos menos favorecidos en la sociedad, esperamos que nuestras recomendaciones al grupo meta, sean realmente aplicables. Hemos escogido conscientemente por un grupo, a nuestra forma de ver, menos favorecido en la sociedad. Este es responsable en nuestra visión sobre subdesarrollo. Estamos concientes que durante el tiempo de trabajo en este informe, dirigido a nuestro grupo meta, tomamos una posición definida en la situación problema.

Un mejoramiento de la posición y calidad de vida de los pequeños agricultores, podría alcanzarse de distintas maneras. Posibilidades como el mejoramiento al acceso a insumos (abonos químicos, pesticidas) o a la creación de cooperativas o instituciones de crédito.

También la reorganización del país, es decir un mejoramiento en lo que respecta a la claridad sobre las leyes sobre el suelo, es también una posibilidad.

Se podría buscar una solución en la dirección de la garantía de precios e intervención de precios para proteger la producción de alimentos y así asegurar la garantía de ingresos.

Las soluciones anteriormente mencionadas vienen más o menos desde arriba, lo malo es que los agricultores casi no tienen influencia. Encontramos justamente de gran importancia que los agricultores campesinos tengan en sus manos los medios de mejoramiento. Entonces podría hablarse de desarrollo que hace uso de su propio poder y posibilidades de una comunidad.

En el caso de la situación en el sector investigado vemos que el poder y las posibilidades para el desarrollo están en la producción agrícola a pequeña escala. Esta puede garantizar el abastecimiento de alimentos en la región y la existencia de los pequeños agricultores. Por medio de la introducción de métodos de agricultura duradera, se puede fortalecer la posición del sector de producción a pequeña escala.

Un uso duradero del suelo exige menos insumos en la forma de abonos químicos y pesticidas. Una mayor diversidad de productos dentro de las empresas, disminuye la dependencia del precio en el mercado de un o unos pocos productos.

El cultivar productos a pequeña escala puede mejorar la soberanía de alimentos

propia, o regional. De esta manera disminuye la dependencia de las empresas campesinas así que las posibilidades de escogencia aumentan.

Los campesinos pueden escoger por una forma de trabajo mejor y más efectiva la que ellos desean. El ambiente natural, teniendo en cuenta los peligros del alto uso de pesticidas, gería mas sano no solo para las personas, sinó que para la naturaleza también.

Los métodos de agricultura duradera, segun nosotros son necesarios para atacar la degradación ecológica, erosión, cape de bosques y agotamiento del suelo. Vemos al suelo como un medio de producción duradero donde la capacidad de producción debe mantenerse a nivel.

Las soluciones que aconsejamos están dirigidas a un desarrollo dentro del contexto existente, porque no lo vemos cambiar a corto plazo y porque no tenemos el poder de cambiarlo.

Las metas de la investigación son: el colaborar al desarrollo de métodos duraderos de agricultura para mantener y fortalecer la producción del pequeño agricultor. Así aspiramos a una producción ecológica duradera, donde los campesinos mismos tengan la palabra. El conocimiento recomentado tiene que ser relativado al total de los cambios dirigido a una división justa del progreso, capacidad de desición sobre la producción propia y la durabilidad de la ecología. Además el conocimiento tiene que ayudar a que estos agricultores puedan desarrollar sus propios métodos de agricultura duradera, que se ajusten a la situación en Costa Rica.

## **PARTE 1 CUADRO TEÓRICO**

### **2. INTRODUCCIÓN**

Al escribir este informe partimos de determinadas ideas. Hemos escogido entre las opciones del grupo meta y las opciones con que tratamos de ayudar a nuestro grupo meta.

Para aclarar nuestro punto de vista y porque llegamos a estas decisiones, describimos aquí brevemente lo que hemos considerado como puntos esenciales:

- La ciencia porque pensamos que la ciencia de hoy en día es responsable por los procesos que queremos combatir.
- Subdesarrollo, porque nos damos cuenta de que en el proceso de desarrollo grupos por ejemplo como nuestro grupo meta son totalmente aislados.
- Agricultura duradera, porque los desarrollos en la agricultura de hoy, como el engrandecimiento de escala y la dependencia de las materias primas son considerados como negativos y para ellos tratamos de brindar una alternativa valedera.

Comenzamos este capítulo tratando de aclarar determinados conceptos que después serán utilizados en el informe.

El cuadro teórico es importante para nosotros porque durante la investigación podemos recurrir a este, y examinar hasta donde hemos seguido los puntos de partida. También es de interés para el lector de este informe saber en que ideas esta basada esta investigación.

### 3. CIENCIA

En esta parte queremos enunciar que pensamos que fallas tiene la ciencia moderna corriente. Al igual como la ciencia tendría que ser y como tendríamos que trabajar con ella.

Queremos también enunciar porque nosotros la enseñanza en forma de proyectos la consideramos una forma de enseñanza que encaja en el cuadro de la ciencia crítica. Esta idea sobre la ciencia es un resultado de las discusiones sobre la ciencia que han sido realizadas dentro de nuestro grupo de proyecto, haciendo uso de la literatura necesaria. Con estas ideas queremos enunciar cuales son nuestros puntos de partida.

#### Crítica sobre la ciencia corriente

Antes de empezar con nuestra crítica sobre la ciencia corriente queremos aclarar el concepto de la ciencia corriente. Ciencia corriente no significa el único tipo de ciencia, sino el tipo de ciencia que es más utilizada.

Queremos tratar algunos características de la ciencia corriente, como Boers y van Hengel los señalan. Nosotros adicionamos algunas notas marginales, que forman parte de una aproximación científica crítica.

Primero nos encontramos con el carácter matemático de la ciencia moderna. Allí se da atención a cifras y relaciones matemáticas. Pero cuantificar es tratar de describir la naturaleza en modelos. La naturaleza (que incluye la raza humana) no se puede encajar en un modelo, aunque la ciencia moderna trata de hacerlo. El propósito de hacer modelos es entender mejor la realidad y así poderla manipular. Luego trataremos este tema.

Otra característica es el carácter tecnológico; los métodos de las principales tendencias en la ciencia están dirigidos a aclarar y predecir fenómenos y así tener un determinado poder sobre estos fenómenos. Conclusiones científicas tienen que poderse convertir en conclusiones tecnológicas que informan sobre posibilidades reales que pueden ser usadas por el hombre (Boer y Koebben).

Los métodos que se aplican para solucionar problemas son fuertemente reduccionistas. Esta es la división del problema en partes que la ciencia puede solucionar una a una. Después se unen estas soluciones que unidas ayudan a encontrar la solución para el problema inicial. Aquí también encontramos el problema de que la naturaleza no se deja dividir en partes para hacerse más comprensible al ser humano. Hay tantas relaciones y interacciones entre elementos que no se pueden mirar separadamente un elemento sin tener en cuenta el puesto que ocupa en el total. Nos parece mejor un enfoque holístico mirando el problema como un total y no integrando después las partes separadas hasta un total. En sí no hay nada en contra de reducir un problema en partes para así tener una mejor visión sobre un problema complicado en su totalidad. Pero en general se aplica el reduccionismo como método científico para poder manejar la naturaleza y ponerla al servicio de la satisfacción de

las necesidades propias: una aproximación antropocéntrica. Holismo es una explicación contraria que en general es más ecocéntrica (Boersma, 1991). Ecocentrismo es una manera de aproximación razonando desde la naturaleza; no con el fin de hacer la naturaleza manejable o ponerla en servicio de las necesidades propias. No es necesario que holismo y ecocentrismo se presenten siempre juntos. Pensamos que cuando se entiende la complejidad de un problema quizás también es claro que la naturaleza no se deja reducir hasta partes física y químicamente comprensibles, y tal vez que por eso también las soluciones son menos predominantes, tal vez el hombre no se muestra tan autoritario ante la naturaleza. De esta manera pensamos que holismo como método podría ser mejor con respecto a la naturaleza.

La forma corriente de investigación proporciona una determinada forma de conocimiento. Este conocimiento científico (racional) es muy diferente que por ejemplo el conocimiento artesanal que es típico para los artesanos del tiempo antes de la industrialización. Ese conocimiento artesanal es muchas veces un conocimiento de la diversidad, un arte de la localidad (Mendras). Otra diferencia es que en la ciencia se parte de la idea de que un proceso de producción es totalmente divisible, predecible y planeable. Antes de que el proceso comience ya se puede predecir el resultado exactamente. En cambio conocimiento artesanal está más basado en cadenas de intervenciones coherentes durante el proceso de producción con el fin de así aproximarse al resultado deseado de la mejor manera posible (Van der Ploeg).

Otra característica de la ciencia es la "libertad de valor". Ciencia debe ser independiente de valores. Desde fuera no se puede limitar o exigir a la ciencia. Un científico no puede dejarse influenciar de sus prejuicios y trabaja independiente de sus propias experiencias. Eso también significa que no es permitido deducir valores morales o políticos de la ciencia. La ciencia es neutral. La ciencia supone que las consecuencias de su investigación dependen de preferencias políticas o sociales (Boers y Van Hengel 1986).

A nuestra manera de ver esta libertad de valores no existe. Cada persona, también un científico, actúa siempre desde sus propias normas y valores. Cada acción de una persona se ve influenciada por experiencias personales. Por medio de propias opiniones, pensamientos y suposiciones un científico hace sus preferencias y estas son (por definición) valederas. Un científico crítico entiende que siempre se realizan preferencias y que estas tienen que ser explícitamente formuladas en una investigación. Esta formulación es necesaria para el científico mismo para hacerse consciente de las preferencias hechas, pero también es importante para la persona que hace uso de la investigación. La elección de una opción significa que conscientemente se puede tomar partido por una clase o grupo reprimido. En la ciencia corriente se hacen preferencias; estas no se reconocen o a veces hasta se niegan, en consecuencia de que parece cada grupo de la sociedad puede hacer tanto uso de la ciencia. A causa de ese irreconocimiento la ciencia atribuye al mantenimiento de estructuras de poder existentes y de la dominación de la naturaleza. Estas son para

nosotros dos cosas importantes, las cuales también se presentan en nuestras visiones sobre subdesarrollo y agricultura duradera. La consecuencia es que el científico siempre toma una posición definida; nosotros también lo hacemos y tratamos de mencionarlo de la mejor manera posible.

Con este informe tratamos de entregar información a un grupo reprimido, para así fomentar la emancipación de este grupo. Bajo emancipación entendemos el exigir relaciones más justas, en las que el grupo reprimido sea menos dependiente de los grupos con poder (Boers y Van Hengel, 1986). Así que los contrastes en poderío de hoy se vean disminuidas.

Escogemos un sistema de agricultura duradera. La humanidad tiene que conocer su responsabilidad respecto a la naturaleza, de quién forma una pequeña parte sin tener derecho de ejercer poder sobre la naturaleza.

Junto con nuestros puntos de vista en la investigación hacemos una elección sobre la manera de investigación. Qué tipo de información utilizamos? Estas fuentes de información (por ejemplo literatura, informantes) analizamos desde el punto de origen de la información y de el método en que la información se ha seleccionado y coleccionado. Estamos conscientes de que utilizamos fuentes que han sido creadas por mediación de métodos corrientes. Hay otros métodos que trabajan según otras aproximaciones científicas, que para nosotros, estudiantes que han recibido una formación de tipo corriente, son de difícil acceso (por ejemplo el fenomenológico).

#### **ENSEÑANZA CRÍTICA**

Bajo el concepto de enseñanza crítica también tiene que hablarse de educación crítica. Esta forma de educación brinda la posibilidad de hacer una elección consciente. Es una forma de enseñanza donde queremos tratar de otra manera con la ciencia. Una aspiración importante de enseñanza en forma de proyecto es la democratización. Hablando de relaciones democráticas en la educación podemos distinguir democratización interna y democratización externa. Democratización externa significa que la ciencia sea llevada a cabo de tal manera que personas en su papel de científicos se comporten de una manera responsable (Blömer et al., 1985). Para nosotros significa esta colaboración a la emancipación de un grupo reprimido y colaboración a la durabilidad de un sistema. Democratización externa significa también que el científico y el grupo meta establezcan una relación equilibrada; (especialmente en lo que respecta a grupos reprimidos), que ambos tengan derecho a la ciencia. Democratización interna se refiere a una relación de igualdad entre docente y estudiante y entre los estudiantes entre sí. La enseñanza en forma de proyecto brinda esta posibilidad.

La manera de trabajo de nuestro grupo de proyecto no es una manera corriente de trabajo, a continuación describiremos unos pasos de nuestro sistema de trabajo que a nuestro juicio son comprendidos dentro de un ejercicio de ciencia crítica:

- 1 - Poder aceptar la crítica dentro de un grupo y hacer uso de esta crítica.
- 2 - El escribir artículos: unos se encargan de la descripción del asunto en

estudio, después se reúne el grupo a discutir sobre lo descrito y otra persona se encarga de reescribir lo tratado; finalmente el resultado final se debate en el grupo.

3 - Discusión de grupo: nos confrontamos con diferentes visiones y capacidades de personas del grupo, hay personas que saben más de un determinado tema que otras personas pero estas a su vez saben mas de otro tema que los primeros; la persona que sabe menos de un determinado tema a tratar, puede ser muy útil dentro del grupo, esta persona puede formular preguntas a la persona que más sabe sobre el tema a tratar y así exigir de este responder en una manera crítica.

4 - Trabajar en un cuadro teórico con que nuestras preferencias se hacen explícitas.

#### 4. SUBDESARROLLO

En esta parte tratamos de explicar porque se han originado países subdesarrollados, o dentro de un país o de una región, por qué se han originado grupos subdesarrollados. Esta desigualdad de desarrollo es para nosotros una causa para escoger un grupo meta que a nuestra manera de pensar ha aprovechado menos del desarrollo. A este grupo tratamos de entregar una herramienta con la que pueden empezar su propio desarrollo.

Subdesarrollo se presenta en un lugar al mismo tiempo que en otro lugar se presenta el desarrollo. Desigualdad en desarrollo no solo se presenta en países del tercer mundo pero también entre países, regiones, agricultura e industria y entre agricultores ricos y pobres.

Con subdesarrollo no nos referimos al atraso de países y grupos en el proceso de desarrollo que se da lugar en el resto del mundo. Países y grupos subdesarrollados son los que dentro de un mundo de poderío son los menos favorecidos careciendo de él, de esta manera pueden ser negativamente influenciados.

El empeño de mejorar la situación propia parece una característica del ser humano. Hans Achterhuis (1988) trata de probar con su filosofía de escasez que la humanidad deja existir la escasez. Personas no solo aspiran poseer objetos, es una característica de las personas el aspirar a negocios puramente porque otros individuos están presentes. En el convivir humano se presentan situaciones de competencia y concurrencia. Especialmente en la cultura occidental es importante el desarrollo personal y el individualismo (Achterhuis 1988).

La desigualdad entre personas es un fenómeno corriente, desigualdad de valores y de poderío.

La estructura social dentro de la vida de las personas, la existencia de normas que tienen diferentes consecuencias para los distintos individuos. Para algunos habrán limitaciones, para otros puede ser una posición favorable para competir en relación con los otros. Por ejemplo la relación hombre-mujer dentro de la sociedad; en muchas culturas las mujeres se ven limitadas por el sistema de normas como para poder competir con los hombres en una situación de equilibrio. Un sistema de normas en un tiempo determinado en un lugar determinado de un lado tiene que ver con las tradiciones, de otro lado tiene que ver con lo cambiante, formado y/o no formado por las personas. Un sistema de normas es un producto humano así que lo concluido puede ser también el resultado de desigualdad en las relaciones humanas un sistema de normas que limita en posibilidades a determinados grupos en sus posibilidades; el sistema de normas legítima la existencia de desigualdades de poderío; la existencia de relaciones de poderío no puede ser ignorado, pero desde su origen es difícil de aclarar, por consiguiente la existencia de relaciones de poder en cada pueblo. Las aspiraciones de mejorar la propia posición y la existencia de desequilibrio en poderío son dos causas muy importantes para la existencia de subdesarrollo en el mundo. Desde la existencia de desequilibrio en poderío a nivel individual se puede reconocer el

desequilibrio en poderío a mayor escala.

Las teorías de fases de desarrollo, también caracterizadas como "ideas de modernización" no tienen en cuenta las diferencias en poderío; ellas parten de que en el convivir humano se camina al desarrollo partiendo desde puntos de equilibrio donde la sociedad se transforma de una sociedad tradicional a una sociedad moderna. Estos desarrollos se presentan a nivel universal (Hayami y Ruttan). Los países occidentales y su desarrollo avanzaron como consecuencia de la revolución de la ciencia y la industria. El tercer mundo se ha quedado atrás en el desarrollo y tiene que desarrollarse siguiendo el ejemplo de los países occidentales; Los modelos de desarrollo del occidente pueden desplazarse al tercer mundo. En esta visión se trata de un optimismo; con buena tecnología habría un crecimiento en la producción y el hambre y la pobreza se verían disminuidas. En esta visión los problemas están independientes de los contrastes de poderío. Existen teorías que también tienen en cuenta relaciones de poderío; pensamos que estas se acercan mas a la realidad. En la teoría de dependencia (Baran, 1952 ) se ve el retraso de sectores tradicionales como la agricultura autosuficiente en países en desarrollo como una consecuencia de la explotación hecha por países desarrollados. Los países desarrollados solo pueden mantener su posición ensanchándose a sociedades no capitalistas y enriqueciéndose a costa de ellas. De Janvry (1981) dice que el capitalismo es un sistema mundial donde ocurre un proceso de acumulación de capital. El sistema mundial esta formado de un centro y una periferia con desigualdad en la tenencia de poder; junto a esta comprobación De Janvry tiene también una teoría de articulación y desarticulación: En el centro se encuentran las economías articuladas donde todos los sectores de la economía están en contacto dentro de un equilibrio dinámico entre producción y consumo. El salario juega un papel muy importante porque de un lado determina la salida de los productos y por otra parte los costos de producción. En la periferia los sectores económicos no están en contacto, la producción de materias primas no esta conectada a la producción industrial; la materia prima se exporta y para la producción industrial la tecnología y los bienes de capital tienen que ser importados desde los países que se encuentran en el centro. El balance de impuestos actúa de una manera limitante para la capacidad de producción en el país; la demanda externa de materia prima y de otros productos de exportación ejerce gran influencia. Los salarios, en estos países, es solamente un costo de producción y no tiene influencia en la cantidad de producción. Los salarios en los sectores modernos de los países de la periferia, pueden mantenerse bajos, así que la agricultura autosuficiente puede reemplazar una parte de los costos de mano de obra. Por la venida de la agricultura capitalista en muchos países de la periferia hay cada vez menos lugar para la agricultura autosuficiente, marginalizándola totalmente.



(KNV,1984)

Entre el centro y la periferia se presenta un transferencia de excesos por medio del comercio internacional, caracterizado por un cambio desequilibrado; los precios son determinados por países del centro por medio de préstamos a los países de la periferia e inversiones en estos de compañías multinacionales.

El desarrollo en el centro va a la par con el subdesarrollo en la periferia (De Janvry 1981). Los sectores tradicionales sufren las consecuencias negativas como bien lo dice la teoría de dependencia.

El desarrollo en el mundo, según De Janvry, tiene que entenderse desde un proceso de acumulación de capital desde la dependencia política a nivel mundial y desde la estructura de clases; Juega un papel importante que tipo de autoridad publica gobierna en el país, de una parte son las élites quienes tienen la palabra y frecuentemente estas élites tienen una estrategia dirigida a beneficiar países que se encuentran en el centro. Muchas veces la principal perspectiva para el futuro es la modernización de los países de la periferia siguiendo el ejemplo de los países del centro; De otra parte los países de la periferia pueden hacer todo lo posible para tener autonomía y ser independientes de los países del centro; esto es difícil para muchos países por su situación de

dependencia de países centrales frecuentemente desde los tiempos de la colonia. La existencia de un primer y tercer mundo puede ser explicada mediante la teoría de dependencia y la teoría de e Janvry. Sin embargo pensamos que no es suficiente con decir que cada país subdesarrollado permanecerá subdesarrollado a causa de la existencia de la división de centro y periferia con relaciones de poderío desequilibradas. En un análisis de la situación de un país subdesarrollado tienen que tenerse en cuenta las relaciones de poderío a nivel mundial. Subdesarrollo no es solamente causado directamente por la propagación del capitalismo.

Hay muchos factores que tienen que ver con el origen de relaciones de poderío y subdesarrollo. Este no es un proceso simple; la existencia de diferentes tipos de países subdesarrollados lo demuestra. La política interna y la reacción ante procesos externos juegan un papel importante en el desarrollo de un país. Las consecuencias que se asocian con la introducción de la economía de mercadeo y el capitalismo no son predecibles con seguridad. Estructuras internas determinan hasta que punto se puede hablar de individualización, diferenciación, externalización y comercialización. Estos procesos pueden ser consecuencia de la economía de mercadeo y del capitalismo dependiendo del contexto donde se encuentran.

Individualización puede ser originada por la competencia en el mercado, así la solidaridad entre personas y grupos se ve disminuida.

Diferenciación se origina porque los unos tienen mayores posibilidades que los otros a causa de la economía de mercadeo hasta la posibilidad de almacenamiento.

A causa de la independencia de la economía de mercadeo se dará finalmente comercialización. La economía casera del agricultor, aun antes de existir, será totalmente dependiente del mercado. Por la presencia de grupos poderosos en el mercado, se originará la externalización y así las economías caseras de los agricultores se verán cada vez mas dependientes de estructuras externas, por ejemplo mercadeo y procesamiento.

Procesos internos y la desigualdad interna que existen dentro de un país o grupo influenciarán las consecuencias. Desigualdad en el campo social y en el sistema ecológico, mas el rol del gobierno tienen influencia en el nacer del subdesarrollo para grupos; por ejemplo las diferencias en suelos ;en las economías caseras de los agricultores que se encuentran en suelos fértiles habrá más éxito en el mercado (porque producen mas y mejor) que cuando se encuentran en suelos menos favorecidos.

El gobierno también puede ser el causante de subdesarrollo, a nivel de grupos, al favorecer a determinados grupos.

La interrupción de la cooperación por grupos como respuesta a procesos negativos puede mejorar la situación de los miembros y empeorar la de los no miembros.

Procesos internos pueden entonces cambiar la situación de subdesarrollo o frenarla. Esto significa que el subdesarrollo tiene que aclararse teniendo en cuenta procesos externos e internos. Es claro que procesos internos y externos al igual que relaciones de poderío juegan un papel importante.

## 5. AGRICULTURA DURADERA.

No hay otra empresa que se relacione tanto con la naturaleza como la agricultura; la relación agricultura-naturaleza es muy complicada, las influencias mutuas entre naturaleza y agricultura son difíciles de calcular y predecir.

En todas las formas de agricultura se ha reemplazado la vegetación natural por cultivos así que los equilibrios naturales se han visto perturbados. Las diferentes formas de agricultura no pueden clasificarse desde el punto de vista de que hallan o no perturbado el equilibrio pero solo pueden clasificarse desde el grado de perturbación del equilibrio y de las medidas que se toman para restablecer el equilibrio. Al reflexionar sobre el sistema actual de agricultura es importante considerar otras visiones de otras maneras de explotar la agricultura. Ahora no es de importancia el describir detalladamente las formas de pensar y los métodos que, por lo menos no en la forma comercial (= respectivamente el producir o no para el mercado) son utilizados. Métodos de agricultura alternativa y agricultura biológica se diferencian la una de la otra en la manera de pensar y en la práctica; pero ambas tienen en común las críticas a la agricultura corriente (Van Mansvelt 1990). Antes de empezar con la crítica es interesante echar una ojeada a la historia y desarrollo de la agricultura. Después de la crítica sobre la forma corriente de agricultura queremos enunciar las causas fundamentales de los problemas de agricultura y naturaleza, por lo menos nuestra visión sobre esta problemática. Y para terminar tratamos de describir la forma ideal de agricultura a nuestra forma de pensar.

### DESARROLLO HISTÓRICO DE LA AGRICULTURA

Siempre ha habido una ligadura entre agricultura y ecología. El conocimiento ecológico jugó un papel muy importante dentro del proceso de cambio de la caza y la recolección a una agricultura permanente. En el sistema tradicional de agricultura en el trópico es muy pequeño aun; pero en la mayoría de los sistemas de agricultura en el cambiar e los tiempos este pequeño se ha quebrado. Las primeras formas de agricultura eran formas de agricultura de consumo propio y tenían en cuenta la capacidad de carga del terreno. La naturaleza tiene una capacidad de regeneración después de su uso; las fuentes se llenan nuevamente de tal manera que pueden ser usadas de nuevo; pero si se traspasan determinados límites la naturaleza no puede restablecerse y la calidad desmejora. El nivel de restablecimiento de la naturaleza se denomina capacidad de carga de un ecosistema (Korthofen Stellingwerf, 1990). En el sistema tradicional existió un equilibrio entre el sistema de uso de la tierra en un área y la naturaleza que lo rodea. En un desarrollo similar de sistema de uso de la tierra es posible conseguir este equilibrio. Por medio de la intensificación de procesos naturales se puede conseguir alta producción sin alterar el equilibrio. Esta situación no se ha presentado el transcurso de la historia; a medida de que la población mundial crece y la economía de mercadeo juega un papel cada vez mas importante en el mundo, se han traspasado frecuentemente la capacidad de carga de la tierra.

En los últimos diez años se han presentado muchos cambios en la agricultura, sobretodo si se tiene en cuenta quienes son los productores y quienes los consumidores de los alimentos. Estos cambios tienen causas complejas que se demuestran en corrientes de comercio entre países y regiones; van juntos con las indicaciones en las capacidades de autoproducción de países separados y tienen muchas veces consecuencias importantes para el bienestar de grupos rurales de población. Cambios similares son el resultado de una serie de fuerzas históricas.

Uno de esos cambios se demuestra en la cambiante división de trabajadores; la división de trabajadores es, la división del trabajo, por el fabricar de un producto, partes de procesamiento que parte por parte son realizadas por un obrero o por un grupo.

hasta avanzados los años 50 los países desarrollados tomaban parte en procesos de cambio internacional como productores de productos industriales, máquinas y tecnología mientras que países subdesarrollados entregaban productos agrícolas y otros productos.

La encajadura de la agricultura en la economía internacional se presenta después; los sectores de agricultura fueron integrados a nivel internacional en los procesos de cambio internacional. Este proceso de cambio se limita primero al occidente y se amplía poco a poco a países del tercer mundo; Como consecuencia se presentó una enorme fijación en la producción de productos de exportación. La función de la exportación agrícola es la financiación de bienes de capital y de artículos de lujo importados. Los años '60 y '70 se caracterizaron por una consecuente internalización de los productos agrícolas. Esto llevó a países subdesarrollados hasta una desarticulación de la oferta y la demanda de alimentos; Mientras que en el campo la producción y el consumo de alimentos pueden coordinarse, esto es imposible en las ciudades en crecimiento. La política de protección a los derechos de las ciudades por medio de la venta de una canasta familiar barata pero importada puede ser un freno o chocar directamente con la dinámica de desarrollo agrícola propio. Por la persecución de estabilidad en el mercado internacional, se ve aminorada la estabilidad interna (Van der Ploeg).

El proceso de comoditización es la forma más visible de desplazamiento de una producción dirigida de autosuficiencia a una producción dirigida totalmente al mercado. no se producen alimentos sino que se produce lo que es vendible. Tradicionalmente y muchas veces por una idea de relaciones sociales regulando mecanismos para la movilización y asignación de capital, mano de obra y suelo; hacen que en un tiempo acelerado el mercado sea un mecanismo regulador. En la visión de modernización (véase capítulo 4: subdesarrollo) la comoditización y el crecimiento de la producción no van juntos (Van der Ploeg).

El crecimiento de la productividad en la agricultura ha sido una razón importante para el desarrollo de la industrialización. La industria ha industrializado la agricultura por medio de producción a gran escala de sustancias de uso dentro de la agricultura (abonos pesticidas y maquinaria agrícola). La relación entre agricultura e industria se ha desarrollado hasta tal punto que la producción para el autoconsumo se ha reducido

fuertemente. El resultado es una practica de la agricultura de una forma técnica y fuertemente avanzada que apoya el uso creciente de sustancias externas como una especialización de la mano de obra del agricultor. Muchas actividades agrícolas se externalizan, es decir son desarrolladas por la industria u organizaciones especializadas; de manera que la industria adquiere poder dentro de el proceso de producción (Van der Ploeg ).

La productividad dentro de la agricultura ha crecido enormemente gracias a las nuevas tecnologías pero este éxito se da al mismo tiempo que problemas del tipo ecológico, social (desempleo, urbanización) y de tipo económico (escasez y sobreproducción). la agricultura se desarrolla cada vez a mayor escala y los cultivos y las formas de cultivo son mas uniformes;

las consecuencias de esto son enfermedades y plagas, erosión del suelo desgaste en las riquezas minerales del suelo y contaminación de la naturaleza. El alimento necesario es cada vez mas eficiente y se produce cada vez a mayor escala.

la cantidad de personas dedicadas a la agricultura disminuye y el consumidor tiene que ver cada vez menos con el proceso de producción.

#### **Lo que nosotros consideramos la causa fundamental de la problemática actual en la agricultura**

El problema realmente tiene que ver con una mentalidad profundamente radicada en nuestra cultura que ha llevado consecuencias transcendentales para la vida desde los países industrializados hasta lejos de ellos (Achterberg y Zweers, 1984).

La crítica más fundamental sobre las soluciones convencionales es que se intenta de solucionar los problemas desde la misma visión sobre la naturaleza y el hombre como la causa de esos problemas. Hablamos de la relación entre el hombre y la naturaleza. ¿Cómo es la mentalidad del hombre hacia su semejante y la naturaleza?

Zweers (filósofo del medio ambiente) dice que el problema del medio ambiente es un problema de valores. La causa de una crisis del medio ambiente se encuentra en una separación entre hechos y valores; la naturaleza se reduce hasta puros datos factuales y la cultura se alza hasta un cierto valor. La mentalidad fundamental que domina, se dirige entonces sobretodo al dominio sobre la naturaleza. El hombre se considera a si mismo como el amo de la tierra. Esta mentalidad dominante se expresa en explotación, tanto de otros grupos humanos como de la naturaleza. La naturaleza se ve como recurso, como proveedor de materia prima, como materia muerta con la que uno puede hacer lo que quiera, y hasta como máquina, que se puede conducir de tal forma que le satisface a uno. La mentalidad prevaleciente del hombre nace en lo que se llama antropocentrismo. En este el hombre está en el centro. La norma es el hombre o la ventaja para el hombre. En la visión antropocéntrica la naturaleza solo tiene valor cuando tiene ventajas para el hombre, sobretodo, provechos económicos.

Nuestra mentalidad con respecto a la naturaleza, hasta donde las palabras lo pueden expresar, es que nos consideramos más como compañeros de la naturaleza. La

naturaleza tiene un propio estado, no bajo el hombre sino al lado del hombre. Hombre y naturaleza son compañeros equivalentes. Teniendo una actitud cooperacional con la naturaleza, pensamos que la naturaleza se presione menos y que la agricultura sea más natural y más humana (o sea mejor para plantas, animales y el hombre). Lógicamente no hablamos solo de la actitud de campesinos y campesinas sino la actitud de toda la sociedad, es lo importante.

Según nosotros la naturaleza no solo hay que verla como factor de producción de donde la gente puede proveerse inagotablemente, sino como un sistema que en su total reacciona a cambios y que tenemos que perturbar lo menormente posible.

En la agricultura bien industrializado de hoy no se tiene suficientemente en cuenta los equilibrios en la naturaleza. No hay equilibrio sobretodo a causa del uso de pesticidas que son dañinas para la salud del hombre y del medio ambiente, y a causa de la dependencia de fertilizantes que devoran energía. Sistemas de agricultura convencionales definitivamente así no son duraderas. Duradero quiere decir aquí la capacidad del sistema de continuar a largo plazo la producción al mismo nivel sin aumento de insumos.

Por el uso de pesticidas y también por el uso de fertilizantes el sistema se debilita. Pesticidas atacan muchas veces además de a las plagas para que se las aplican a otros (buenos) organismos. Fertilizantes disturbren el equilibrio de la vida en el suelo de manera que no se utiliza la fertilidad natural del suelo. No excluimos totalmente el fertilizante como insumo. Pero solamente en cuando no hay otros posibilidades, como suelos que fijan fuertemente el fosfato, el uso de abonos químicos es aceptable. El uso de pesticidas nunca es una solución duradera. Enfermedades, plagas y malezas construyen cada vez más una resistencia de manera que se necesitan cada vez más y otras pesticidas.

Además del uso de insumos, la durabilidad de un sistema de agricultura depende de medidas de cultivo como la rotación. La siembra de monocultivos cada vez a mayor escala fortalece la dependencia de insumos como pesticidas y fertilizantes. Un sistema así no es duradero a largo plazo y también es muy inestable.

Inestabilidad quiere decir que el sistema no es capaz de interceptar influencias negativas desde fuera. Así por ejemplo cada insecto dañino presente puede volverse una plaga con una deficiencia de enemigos naturales. Un sistema estable es mucho menos sensible y será capaz de restablecerse si mismo.

#### **La otra imagen de la agricultura**

Es la agricultura biológica que trata de realizar una agricultura duradera.

La agricultura biológica o alternativa tiene como finalidad principal: una agricultura duradera y suficientemente productiva, en la cual el hombre, los animales y las plantas obtienen lo que le corresponde (Van Mansvelt et al., 1990). Nuestra grupo está totalmente de acuerdo con esta finalidad, la cual explicamos enseguida.

Con "obtener lo que les corresponde" se quiere decir que te das cuenta de ser responsable para tus propias actividades. Hacerte consciente de una relación en la cual te sabes forzado a cuidar.

# EL CONSULTOR QUÍMICO

Hans Traxler / Welt der Arbeit



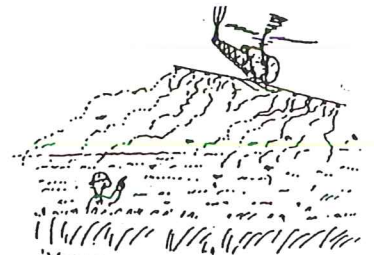
¿Tiene problemas con el crecimiento de su trigo? ¡Simplemente riegue 5 litros de SUPEROL!



Lastimosamente se tumbará ahorita. No hay problema, riegue 10 litros de FUERTOL.



Ahora su trigo está creciendo parado. Las malezas también. Riegue 50 litros de SAMEX.



¡Esto es lo que les gusta a las plagas! ¡Y qué? Riegue 100 litros de HILBEX.



En el caso extremadamente improbable, <sup>avorably</sup> tu cuerpo tendría que reaccionar... infavorablemente al consumo de este trigo...



No se preocupe: tres inyecciones al día de SANOFORT bastarán. Su consultor químico (CON, 1984)

Esta consciencia de responsabilidad no solo vale para la gente del sector agrícola, sino para toda la sociedad.

Con "producción duradera" se quiere decir una producción que puede continuarse, manteniendo el rendimiento al mismo nivel sin aumento de insumos. Es nuestra definición de durabilidad. Si un sistema de agricultura es realmente duradero, solo se puede concluir después; el predicado duradero por eso no se puede reclamar antes. Sin embargo trataremos de suministrar solamente las soluciones que nos parecen acordar con nuestra definición de durabilidad. Es difícil de fijar ya antes los criterios, pero de cada solución escogido intentaremos de indicar por qué esta nos parece duradera.

La agricultura biológica debe ser "suficientemente productiva". Quiere decir un sistema de agricultura debe producir suficiente alimentos de buena calidad.

"Hacer a la gente obtener lo que le corresponde": la gente tiene derecho a una buena nutrición que apoya la salud, a un trabajo sensato y razonable, a un buen ambiente para vivir y a una dinámica económica que hace violencia a ella lo menormente posible. La posibilidad de una guerra dura de competencia es mayor en la agricultura convencional porque esta tiene más posibilidades de especialización. En la agricultura biológica hay más diversidad dentro de la empresa. Pensamos que esta diversidad le convenga también al pequeño agricultor. Como en la agricultura biológica se importa lo menos posible y como en una economía cerrada los precios del mercado mundial ejercen menos presión sobre los precios internos, la dependencia nacional puede ser menor, supuesto que se produce suficiente alimentación. A escala de empresa se da la misma situación: un pequeño agricultor menos dependiente con menor riesgo de pobreza o venta de lotes para poder pagar las deudas. Agricultura biológica no dejará tanta ganancia, pero sí economizará mucho porque no se necesitan importaciones a gran escala. Así agricultura biológica parece suministrar a una posición independiente del mercado mundial.

"Hacer a los animales y a las plantas obtener lo que les corresponde" quiere decir el derecho de existir y de vivir fuera de intromisión humana. Las plantas y los animales verdaderamente salvajes obtienen más espacio a medida que el hombre necesita menos tierra.

## II DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

### 6. COSTA RICA

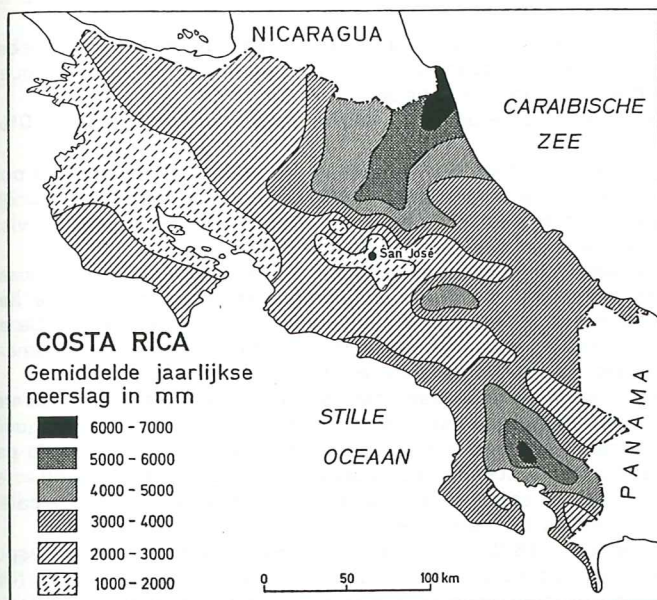
#### 6.1 GENERALIDADES

La república independiente de Costa Rica se encuentra situada en la parte angosta de la extensión de países de Centro América entre el océano atlántico y el océano pacífico; tiene límites con Nicaragua al norte y con Panamá al sur. Costa Rica tiene una extensión de 51.100 kilómetros cuadrados (1,4 veces Holanda) y en 1983 tenía una población de 2,4 millones de habitantes; de estos el 48% habita en las ciudades. La población esta constituida por blancos el 75%, mestizos el 15%, el 2% de negros y mulatos y el 0,2% de indígenas (K.I.T., 1974).

Costa Rica se describe muchas veces como una sociedad euro-americana, es decir una sociedad donde la población autóctona casi no ha dejado huella ni en la cultura ni en las características de la población (Service 1955). Esto sería porque la población autóctona relativamente escasa y, en comparación con los Incas y los Aztecas era relativamente menos desarrollada. Después de una investigación antropológica se concluye que la población de Costa Rica es un país con una población mestizo-americana donde la mayor parte de la población es una mezcla de sangre pero la cultura es española. El porcentaje de raza blanca es fuertemente exagerado y demuestra el mito de una Costa Rica blanca (Hall 1985). Los restantes de la raza indígena habitan en los terrenos señalados como resguardos, especialmente en el sur del país. La raza negra en gran parte descendiente de los trabajadores de plantaciones que venían de Jamaica habitan principalmente en la costa sur del océano atlántico. La población esta concentrada en la meseta central que esta muy poblada por lo que se presentan migraciones a la Zona Atlántica.

#### 6.2 Recursos Naturales

El paisaje de Costa Rica es muy variado, Desde las zonas del noroccidente hasta el suroeste se encuentran las cadenas montañosas. A lo largo de la costa pacifica hay cadenas montañosas mas bajas y en el nororiente, limitándose con el mar caribe se encuentran regiones bajas. Las cadenas montañosas hacen que haya una división climática entre la parte limitante con el pacifico donde hay secciones de lluvia y secciones secas intercaladas, y la parte limitante con el caribe donde llueve todo el ano. El clima se determina en gran parte por el movimiento de secciones de la zona de convergencia intertrópica; este factor, y la diferencia de altitud determinan las grandes diferencias de clima dentro de Costa Rica. El promedio de lluvia por ano va desde los 1000 mm en el occidente y 7000 mm en la parte mas nororiental. El promedio de temperatura anual varia entre menos de 12 grados en las montañas hasta 27 grados Celsius en las partes bajas. A causa de esta variación climática hay una gran variedad y riqueza en fauna y flora (K.I.T., 1974).



Cifras de precipitación en Costa Rica (KIT, 1974)

### 6.3 Historia y desarrollo de la agricultura

Antes de la llegada de los españoles el territorio ahora llamado Costa Rica era muy poco poblado; vivían distintas tribus pero no estaban organizadas en una unidad o un imperio (Hall 1982).

En 1502 fue Costa Rica descubierta por los españoles; entonces habitaban allí 20.000 indígenas. La conquista por parte de los españoles era fragmentaria; grandes extensiones sobretudo a lo largo de la costa atlántica no fueron llevadas bajo control pues carecían de grandes cantidades de oro y otros elementos de valor; Costa Rica era también pobre en cuanto a mano de obra, la población autóctona de Costa Rica fue exterminada por las enfermedades y por los trabajos forzados; un siglo después de la llegada de los españoles habitaban en Costa Rica solamente 1000 indígenas así que casi no había mano de obra, la tenencia de tierra se vio afectada y no se pudo establecer un desarrollo (Brockett, 1988).

La gran mayoría de la población blanca se ocupaba de la agricultura a pequeña escala;

la sociedad se vio formada por pequeños agricultores autosuficientes que eran propietarios de sus fincas.

La tenencia de tierras era establecida por la ley española del uso de la tierra, que decía que la tierra pasaba a ser propiedad del agricultor a partir del momento en que se cumplieran 8 o 10 años de haberla trabajado.

Estos desarrollos se dieron sobretodo en la meseta central donde habitaba el 80% de la población.

Después de la independencia en 1821 el cultivo del café se vio estimulado por el gobierno mediante leyes que favorecían el cultivo del café y entregaban semillas; desde 1832 se exporta café a Chile y a Inglaterra. Debido a la exportación se vieron mejoras no solo de tipo social sino también de tipo infraestructural.

Por medio de desarrollos tecnológicos en la agricultura las diferencias económicas se volvieron grandes, se origino un grupo de plantadores/ exportadores que hacia inversiones en maquinarias y mejoraba el cultivo y las técnicas de proceso. De este grupo descende la clase de grandes terrateniente que también por medio del comercio y la política adquirieron control sobre la sociedad.

Los Pequeños agricultores se ocupaban sobretodo de agricultura autosuficiente y tenían secciones de trabajo en las plantaciones de café. Muchos pequeños productores se quedaron sin tierra a causa de la competencia y contratos de pago desfavorables, de otro lado descendió la producción de alimentos. El gobierno estaba formado por la burguesía de cafeteros así que la producción y exportación de café se vieron estimulados (Finders & Thielen, 1986).

Con este fin se comenzó en 1872 una carrilera desde San José hasta Limón. Después de 10 años empezaron los problemas con el presidir y la construcción de la carrilera, la empresa de Keith recibió a cambio poder sobre la red ferroviaria, títulos de propiedad de grandes terrenos (mas o menos 8 % de la extensión total de Costa Rica) y por largo tiempo derecho a exportación de productos sin necesidad de pagar impuestos (Brockett, 1988). La empresa, se dirigió a ala producción de frutas tropicales. Después de unos años resultó que el cultivo de banano tenía la mejores perspectivas. Desde ese momento impresos extranjeros tomaron grandes cantidades de suelo para el cultivo de bananos.

El crecimiento de la población el empobrecimiento del suelo en muchas regiones y un ensanchamiento en la tenencia de tierras son características de una Costa Rica que continua en el siglo 20.

Del crecimiento de la población sobretodo en la meseta central se dieron corrientes migratorias hacia el territorio del Pacífico y la zona Atlántica, la agricultura autosuficiente se vuelve de esta manera nuevamente importante. Porque los colonizadores se dirigían especialmente a cultivos alimenticios. Particulares se volvieron propietarios, por medio del uso de suelo, de este suelo. Un máximo de tenencia de tierra fue establecido pero el mal uso no era complicado. Por medio de la exigencia de tierra y un sistema de tenencia de tierra se originaron plantaciones de miles de hectáreas. En los años cincuenta el estado aspiraba diversidad de exportación así que algunas se vieron favorecidos y nuevos cultivos de exportación fueron

ensayados por ejemplo piña, cacao y caucho. Al mismo tiempo cultivos de caña de azúcar y la ganadería adquirieron importancia (Finders & Thielen, 1986).

La Ganadería tomo grandes terrenos en uso y fue causa de gran destrucción de bosques. La demanda de carne desde los estados unidos fue una causa importante para enorme expansión de la ganadería. En estos años traspaso la superficie plantada para la exportación a la producción de alimentos.

Cambios tecnológicos cambiaron la estructura de la agricultura estos cambios favorecieron sobre todo a las empresas grandes y medianas donde se cultivaban productos de exportación y sobretodo ahoraban mano de obra en cambio de ahorrar terreno (de Janvry, 1981).

La producción total de agricultura ascendió rápido en Costa Rica. El porcentaje de crecimiento era mayor que en los Estados Unidos o Canadá. El crecimiento se dio mas que todo en cultivo de exportación. La producción de arroz, maíz y frijoles crecieron también a causa de la protección de precios. La producción de estos alimentos se quedo sobre todo en las manos de pequeñas empresas agrícolas.

En los años '70 y '80 las aéreas agrícolas crecieron fuertemente y cedió una división entre empresas y regiones. El ensanchamiento del área de cultivo fue posible gracias a la destrucción de bosques. La estructura agraria esta formada de una parte por pequeñas empresas que muchas veces no son autosuficientes del salario fuera de la empresa. Al mismo tiempo existen grandes inversiones de capital en empresas que son activas en el cultivo de bananos, arroz, café y ganadería. El tercer sector esta formado por multinacionales sobretodos a la plantaciones de banano.

Los planes del gobierno aceptan que agricultura a pequeña escala tiene cada vez mas dificultades y que la agricultura a gran escala se puede extender (Campos & Hernández, mm). La agricultura de Costa Rica tiene cada vez mas la función productora de exportación, donde la concentración de tierra es un proceso importante (Brockett, 1988). La política de agricultura tiene cada vez un rol mas importante bajo otro punto de vista precio y la política de subsidios. La importación de alimentos resulta ser mas barata para la economía nacional que la producción nacional. Sobretodo para la producción de maíz esta es la situación. La importancia de maíz es tan barata a causa de la política de precios de venta de grano de los Estados Unidos. De esta manera los subsidios para cultivos alimenticios de la agricultura a pequeña escala proporcionan problemas (de Vries, mm#).

#### 6.4 Economía

Costa Rica carece de grandes cantidades de minerales por lo que es dependiente de la agricultura.

Bajo el gobierno de la colonia no había comercio, la economía no era monetaria y en gran parte estaba basada en autosuficiencia (Brockett, 1988). Después de la

independencia, el cultivo de café adquirió importancia junto a la agricultura autosuficiente. Las plantaciones bananeras que después de 1880 a lo largo de la línea del ferrocarril de San José - limón se crearon fueron desde el comienzo una especie de sector centro de Costa Rica. El sector bananero se desarrollo hasta ser el sector mas grande de exportación en los años 70 (Finders & Thielen, 1986). En los años 80 ocupó el segundo renglón después del café. A causa de que las bananeras se quedaron como sector las entradas netas por la exportación de café han sido las mas importantes. La agricultura es aun el sector mas importante de exportación (60 % del valor total de exportación en 1980). De un lado la dependencia internacional (casi toda la exportación es a los Estados Unidos) causa una gran inestabilidad de división a causa de la significativa variedad de productos de exportación. Café proporciona el 24 % de las entradas por exportación, el 23 corresponde a las bananeras, el 7 % a la carne y el 7 % al azúcar (Glissenar, 1986).

La producción de maíz y frijoles se da lugar en empresas pequeñas y se usa para el autoconsumo y para el consumo regional. Desde 1970 empezaron a descender los precios de los productos de exportación mientras que los precios del petróleo suben. La deuda internacional ha ascendido fuertemente en este tiempo hasta 4,4 millares de dólares (Revista de ciencias sociales, 1988). A causa de la deuda internacional Costa Rica recurre al FMI y al Banco Mundial para poder pagarla. El FMI y el Banco Mundial esperan de países como Costa Rica que se establezca una política de gobierno donde el futuro no sean mas prestamos necesarios. Esta es una política que esta dirigida fuertemente a la exportación por lo que una fuerte valuta internacional tiene entrada en el país. El FMI y el Banco Mundial tienen influencia en la política de gobierno de Costa Rica. Dentro del país es el sector mas grande, seguido por la industria. La industria procesa sobretodo alimentos para mercado interno. La producción de bienes de capital y de bienes de consumo duradero no esta casi desarrollada.

#### 6.5 División de Ingresos

La diferencia entre ricos y pobres en Costa Rica es menor que en otros países latinoamericanos como consecuencia a la escasez en mano de obra en el tiempo de la colonia. De manera que los propietarios de la tierra no pudieron permitirse el lujo de vivir de las rentas de la tierra sino que tuvieron que trabajar ellos mismos en el campo. De esta manera se desarrollaron en Costa Rica grupos homogéneos de agricultores, pequeños y medianos. Después de la independencia, cuando la producción de café brindo la posibilidad, se desarrollo un grupo élite que tenía en sus manos la producción y el comercio del café. Al mismo tiempo apareció un grupo de personas sin tierra, porque los precios de la tierra ascendieron de tal manera que para un gran grupo no era posible poder comprar la (Brockett, 1988). Por el comienzo de las bananeras había trabajo para un buen numero de personas sin tierra. Los productos de café veían pocas perspectivas en el cultivo de banano. Así que dejaron este renglón a los extranjeros. Las diferencias en la posesión de tierra determinan en este momento la diferencia de ingresos del sector agrícola. Los trabajadores hijos de las bananeras son relativamente bien pagados.

Las diferencias de ingresos como se dan en este momento son sobretodo diferencias entre la ciudad y el campo y entre regiones (Hall, 1985). El ingreso en la Meseta central, sobretodo en San José es mas alto que en el resto del país, pero también las diferencias de ingresos en San José son mas grandes. En zonas donde la José sobre la tierra aun no es tan grande, por ejemplo en la zona atlántica, hay prosperidad. Las regiones mas pobres son las regiones donde la expansión del área agrícola no es posible, y donde no hay alternativas de posibilidades de trabajo. Estas regiones se encuentran en la zona norte de la región pacífica (Hall, 1985).

#### 6.6 Política

Costa Rica esta conocida como un país con un clima política tranquilo. El siglo 20, con excepción de la revolución de 1948, es un siglo políticamente tranquilo (K.I.T., 1974). La revolución social de 1948 bajo la dirección de José Figueres, un social demócrata. Un cambio radical de la política fue la consecuencia de esta revolución. El ejército fue destituido y la economía "laissez-faire" sin intervención del estado hizo campo a un concepto mas dinámica de estado como estimular de actividades económica. En el campo esto significó una mejora en el sistema de enseñanza, la infraestructura y el apoyo técnico y concesión de créditos para cultivos agrícolas. Como consecuencia se cultivaron mas productos. Por ejemplo caña de azúcar, arroz, algodón, cacao, palma de aceite y productos de horticultura. El crédito de la ganadería era muy amplio a causa de la gran demanda de carne por parte de los Estados Unidos. Los partidos políticos más importantes son el PLN, el Partido Unitario Social Cristiano PUSC, y la Alianza patriótica. Además de los conservadores. El Partido por la Unidad, los de Izquierda radical democrática, partido ecológico PEC y el partido del pueblo PDP. Los dos principales partidos son el PLN y el PUSC. En las elecciones obtienen cerca del 50% de los votos. Desde 1948 cambian los social-demócratas el PLN y el Partido central PUSC entre ellos. El presidente es electo por un período de cuatro años, y desde los dieciocho años todos los ciudadanos están obligados a votar (Glissenaar, 1986).

Hacia los años 80 hay una política intervencionista que después se ve influenciada por la recesión mundial bajo la presión del FMI (fondo monetario internacional) a causa del crecimiento de la deuda y una vía mas liberal.

#### 6.7 Política agraria

La política de intervención del estado desde después de 1948 era también protegida en la producción de alimentos. Productos alimenticios básicos, arroz, maíz y frijoles ganaron bonos de garantía de precios se crearon subsidios alimenticios para la población de las ciudades. El consejo Nacional de Producción (CNP) compra y vende productos alimenticios. Esto ha asegurado la entrada y salida de alimentos y elementos para la industria procesadora; al comienzo de los años 80 bajo la influencia de la crisis mundial el gobierno Costarricense se vio también en problemas financieros y se tuvo que sanear con perdida instancias como el CNP (Vermeer, 1990). Esto significa que el CNP destituyó la garantía de precios y que se importo maíz americano

mas barato, sobretodo maíz amarillo.

El gobierno quiso entre otras cosas José de instancias extranjeras como el Fondo Monetario Internacional dar mayor atención productos de exportación de manera que se pueda aprovechar mas de las ventajas comparativas en la producción de determinados productos tropicales. Este programa comenzó bajo el gobierno de Arias y se denominó agricultura de cambio. Con esto empezó un período de competencia política entre 3 corrientes o grupos (Vermeer, 1990).



(La República, 1990)

- A un lado los neo-liberales, con el consentimiento del FMI, tratan de liberar los precios, eliminar subsidios, establecer un límite de crédito para actividades no eficientes la disminución del déficit gubernamental y el engrandecimiento de la oferta y de actividades eficientes de producción para la exportación. Para alcanzar esto los neo-liberales quieren aminorar la protección de la producción interna y conectar los precios nacionales con los precios de los mercados mundiales. Productos que en el mercado mundial sean mas baratos tendrían que ser importados.

- La segunda corriente son los neo-desarrollistas, que quieren un cambio gradual de la economía de intervención a una economía liberal. Ellos quieren llegar hasta un proceso productivo con un sistema de especialización zonal que produzca los medios de alimentación nacional y que al mismo tiempo diversifique la exportación y lo haga con productos provenientes de los sectores a pequeña escala; de esta manera se crearía la posibilidad de trabajo y el desarrollo de la agro-industria. El estado poseería un rol importante: garantizar la autosuficiencia nacional de granos básicos de consumo humano.

- La tercera corriente; las organizaciones campesinas están en línea recta contra los liberales, piensan que la autosuficiencia debe ser una de las primeras medidas de la política agrícola sin estar en contra de la exportación; ven la necesidad de buscar nuevos productos de importación. Con el fin de no verse negativamente influidos por determinados procesos es importante tener influencia sobre estos procesos. Las asociaciones de pequeños agricultores o ellos mismos deben tener influencia sobre procesos de industrialización y de comercialización ellos aseguran que no es que la producción del pequeño agricultor sea ineficiente sino que ellos trabajan bajo otras condiciones. La producción de los pequeños agricultores ha sido siempre una base para la economía nacional. La posición de las asociaciones campesinas esta ligeramente en contra de las ideas neo-desarrollistas, con la diferencia de que ellos rechazan los acuerdos con el fondo monetario internacional.

La posición de los neo-liberales se ha vuelto mas fuerte en los últimos años, en 1987 el neo-desarrollista Esquivel fue nombrado ministro de agricultura quien después se vio obligado a renunciar.

Con un programa de dialogo permanente el gobierno abrió el camino para el desarrollo de empresas grandes y medianas; además se estimulo la inversión de capitales extranjeros. en 1988 se estimulo la libertad de autosuficiencia nacional (Vermeer, 1990).

#### 6.8 Historia e influencia de las bananeras

En 1884 el ciudadano norteamericano Keith se encargo de la continuación de la construcción de la vía ferroviaria; la compañía Keith junto con otra firma extranjera la Boston Fruit, en 1899 formaron la famosa firma multinacional United Fruit quien se especializo en el cultivo de banano, las bananeras se crearon en la zona atlántica. Esta compañía tenía poder sobre la línea ferroviaria y de esta manera sobre el mercado del banano.

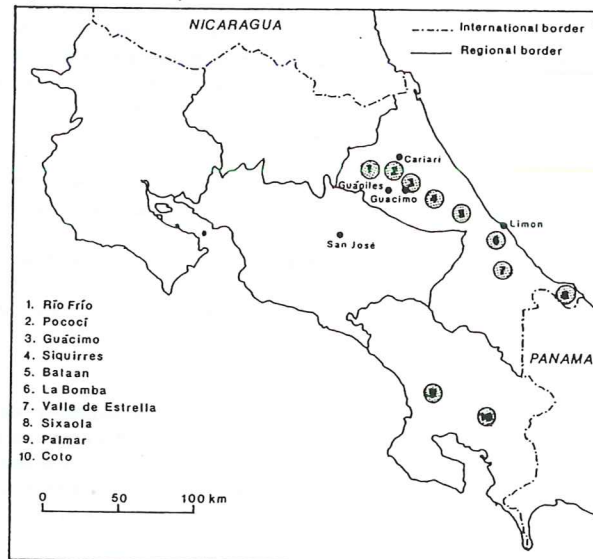
En 1942 las plantaciones bananeras fueron trasladadas hacia el occidente del país a causa de la intranquilidad entre los trabajadores de esta zona y a causa de la enfermedad del banano en Panamá.

En los años 60 el estado estimulo la producción de banano, produciéndose así una enorme expansión del área de cultivo. El estado prestaba ayuda con inversiones en infraestructura, crédito y política de impuestos además de estimular las corrientes migratorias hacia las zonas bananeras; la intención del estado era obtener mayores

ingresos provenientes de las bananeras (Brockett, 1986).

Finalmente el estado no hacía muchas ganancias con la exportación de banano aun con la existencia de plantaciones bananeras nacionales a gran escala. El mercado y transporte de banano están en manos de las multinacionales quienes pagan un porcentaje muy bajo de sus entradas a la nación (Box ad., 1990).

En la producción de banano se habla de gran especialización e integración de la columna de producción. Junto al mercadeo, compra y transporte las multinacionales se encargan de la investigación, servicios de información y producción sobre los productos para el autoconsumo de los obreros de las plantaciones. Los salarios se pagaban en bonos que solo eran válidos en las tiendas de las plantaciones, donde se vendían productos importados o producidos por ellos mismos; las plantaciones poseían por ejemplo empresas ganaderas y plantaciones de cacao y arroz.



Ubicación de las bananeras en Costa Rica (Box, 1990).

Las multinacionales son quienes en el momento poseen la mayor parte de la tierra, ellas son también las fuentes de trabajo mas grandes y generadoras del cambio internacional. Desde 1948 las compañías tienen que pagar impuestos a la nación por la exportación de productos; Por la exportación de banano regresa a Costa Rica solamente un cuarto de los ingresos y de estos el país solo recibe una pequeña parte.

Las multinacionales se cambiaban de sitio a suelos mejores lo que últimamente ha cambiado a causa de que compañías empacadoras han hecho grandes inversiones de manera que se presenta un uso permanente del suelo lo que conlleva a un empobrecimiento de este y a la exterminación de la fauna presente.

Las plantaciones usan abonos y sustancias químicas en grandes concentraciones sin embargo la producción ha disminuido a causa del empobrecimiento del suelo. En cuanto a la situación del trabajador hay aspectos negativos a nombrar:

Los salarios son mas altos que en otros sectores de la economía pero las jornadas de trabajo son mucho mas largas; muchos trabajadores son contratados temporalmente y en el caso de que haya poco trabajo por hacer o cuando están enfermos no son remunerados; las condiciones sanitarias del trabajo son malas, los trabajadores están frecuentemente en contacto con substancias venenosas que causan envenenamientos y enfermedades.

Los obreros de las plantaciones están bien organizados en sindicatos donde se han producido algunos paros; hoy en día el estado quiere tranquilidad dentro de los sindicatos de otra manera las compañías bananeras podrían trasladarse a lugares o países mas tranquilos. Para prevenir esta situación la policía, los medios de comunicación y el poder ejecutivo ofrecen su apoyo a las compañías bananeras. Los paros tienen poco efecto de José en los propietarios de las plantaciones (Finders y Thielen 1986).

#### 6.9 Organizaciones campesinas

Desde 1948 existen en Costa Rica asociaciones campesinas; hasta 1978 estaban aliadas a corporaciones unidas a partidos políticos. Los líderes de estas corporaciones y partidos políticos no estaban interesados en la problemática campesina. A nivel local se desarrollaron organizaciones interesadas en la problemática campesina costarricense.

A finales de los años 70, después de las revoluciones en Nicaragua y Cuba se tomo en discusión la problemática campesina en agrupaciones de izquierda dirigidas por la revolución que se esperaba en Costa Rica; su estrategia consistía en la toma del poder. Las organizaciones campesinas limitaban sus actividades a nivel local y carecían de una ideología específica. A pesar del carácter apolítico de las organizaciones campesinas se originó un ataque por parte del estado al campesinado (Campos y Hernández).

Cuando Mongue, del Partido de Liberación Nacional, subió al poder; bajo la presión por parte de los Estados Unidos, se ejerció una política negativa en contra de los pequeños agricultores. Las asociaciones campesinas consideraron esto como un ataque directo.

En los años de 1982 y 1983 empezó dentro de estas organizaciones una conscientización política donde los mercados inestables y las políticas de crédito desfavorables podían ser denunciadas. La pelea se dio lugar a nivel local sin tener percusión en la política general.

En 1983 se reunieron distintas asociaciones campesinas con el fin de trabajar unidas en la problemática de la agricultura, surgió la idea de trabajar a nivel nacional para poder lograr algo a esta escala. En el diálogo surgió una idea más clara sobre la problemática campesina y sus causas.

Desde 1983 la situación económica en Costa Rica empeoró, dentro del sector de las plantaciones surgió un movimiento obrero que es único en Latinoamérica. Las ideas comunistas eran aceptadas y desempeñaban un papel importante, había una gran capacidad para organizar a las personas. El primer paro en el sector bananero se dio lugar en Limón. La falta cometida por este movimiento fue el no tomar en cuenta al sector agrícola. La problemática de la agricultura y de los campesinos fueron vistos como algo sin importancia de manera que se dieron divisiones dentro de los diferentes grupos de izquierda y el movimiento fracasó.

Las agrupaciones campesinas tendrían que encargarse tanto de la producción como del mercadeo pero su política se concentró en la producción solamente. Ellos obtuvieron noción en los alimentos y programas de desarrollo de los Estados Unidos con Costa Rica y desarrollaron estrategias propias, planes y una política de acuerdo a estos programas de agricultura (Campos y Hernández).

En 1986 con el comienzo del gobierno de Oscar Arias la política de Mongue fue continuada y el Fondo Monetario Internacional siguió dando recomendaciones. Campañas de información y la política de créditos se redujeron y la viabilidad de las pequeñas empresas campesinas se pusieron en duda. Se dio prioridad a grandes inversiones e importación de alimentos.

La importación de alimentos fue considerada por las asociaciones campesinas como una inundación del mercado con alimentos provenientes de los Estados Unidos lo que es un ataque contra la producción de alimentos de los pequeños agricultores y contra la soberanía de alimentos, que los campesinos defienden. Las asociaciones campesinas ven necesario que aunque a costa de los precios sociales y económicos la soberanía de alimentos debe ser defendida (Campos y Hernández, # mm). Ellos quieren una política agraria donde la producción de alimentos se vea apoyada.

Las asociaciones campesinas en 1986 escriben en una carta dirigida al presidente Arias donde le comunican que el presidente no ha desarrollado una visión de la agricultura, donde ellos piden una política agraria seria que responda a los intereses del pequeño agricultor, el consumidor y de esta manera al país en general (Aguilar, 1988). Para exigir respuesta a la carta se organizó una marcha protesta hacia San José, esta marcha fue dispersada fuertemente por la policía lo que se convirtió en un escándalo político y público donde la opinión pública respaldaba al campesinado. Para contrarrestar esta situación el gobierno empezó una campaña contra los campesinos

por medio de los tres periódicos principales. Gracias a la demostración surgió un dialogo permanente sobre la política agraria entre el gobierno y los líderes campesinos, las exigencias de los campesinos se aceptaron en primera instancia.

En marzo de 1987 bajo la José de los Estados Unidos y del Fondo Monetario Internacional se retiraron los planes. El ministro de agricultura Esquivel, partidario de una soberanía de alimentos fue destituido a esto siguió un período de acciones masivas para exigir cambios en la política de agricultura. Los campesinos querían discutir a nivel nacional sobre acuerdos con las grandes organizaciones internacionales. Nuevos acuerdos aparecieron en un documento que no fue cumplido (Campos y Hernández, mm).

En 1988 fue creada la Unión Nacional de la Sectoria Agraria, donde estaban asociados grandes, medianos y pequeños agricultores a causa de que en ese momento la crisis afectaba al sector agrario en general. Las tensiones escalaron tanto que en 1988, el día en que Arias recibió el premio Nobel de la paz, se produjo un paro nacional; todas las carreteras principales se vieron bloqueadas por tres días y en la zona atlántica hasta por ocho días. Las compañías dedicadas a la exportación fueron las mas afectadas; como resultado se produjeron nuevamente acuerdos que esta vez tampoco fueron cumplidos (Campos y Hernández, mm).

La represión por parte del estado se hizo mas fuerte. Desde 1987 la represión no se había hecho sentir tan fuertemente porque consistió en acusaciones y cosas por el estilo. En 1988 empezó una ola de represión abierta por medio de la prensa. El servicio de seguridad interior acusaba a UPAGRA de actividades militares, y el director de la UPAGRA (Campos) fue encarcelado por unos días; De manera que se origino un nuevo escándalo y se nombro un nuevo ministro de agricultura, el nuevo ministro era hijo de Figueres, primer presidente después de la revolución de 1948, que había terminado sus estudios en la academia militar de Westpoint. El ministro dijo que estaba cansado de UPAGRA y que el acabaría con esta organización. El ministro quería tratar solamente con organizaciones campesinas democráticas y el mismo determinaría cuales lo eran. Dineros provenientes del estado irían solamente sindicatos aliados al partido político gobernante (Campos y Hernández, mm).

#### 6.10 UPAGRA

UPAGRA (Unión de Pequeños Agricultores del Atlántico) se originó en 1987 a causa de los problemas de comercialización del maíz de los agricultores. Intermediarios y burócratas hacían grandes ganancias en la comercialización y los agricultores pocas. Para solucionar este problema los agricultores se organizaron y ellos mismos se encargan de la venta de maíz y de la producción (De Vries, mm). En los años 70 la UPAGRA estaba unida a un partido político "los Revolucionarios de Izquierda". Desde 1980 a causa de represiones por parte del gobierno esta alianza se diluyó y la UPAGRA desde entonces es una organización apolítica (De Vries, mm).



La Republica, 1988

Las primeras actividades de la UPAGRA fueron organizar y agrupar a los agricultores. No hasta alrededor de 1980 se originó una visión en la complejidad de los problemas agrarios (Rivera, 1988). Después de una gran ocupación de territorio en Neguev (1979-1980) donde en una hacienda de cerca de 3000 hectáreas fue ocupado este territorio que no era utilizado (De Vries, mm) se cayó en cuenta que la guerra social acarrea limitaciones. Protestas contra la ocupación del territorio y cosas por el estilo no eran suficiente. La UPAGRA igual que otras organizaciones se dedicó a estrategias y planes para una política agrícola clara (Rivera, 1988). Esta política se concentró en los dos problemas principales: la concesión de créditos y el derecho a producir alimentos (Aguilar, 1980).

Hasta que la UPAGRA en 1988 fue acusada de actividades militares se encargaba de dialogar con el gobierno. Ahora las medidas represivas han aumentado y la UPAGRA se concentró en alternativas locales. El diálogo con el gobierno aún se realiza por el consejo nacional de pequeños y medianos agricultores. La UPAGRA está conectada con esta organización de diferentes organizaciones campesinas.

UPAGRA tiene los siguientes principios y objetivos (Borge Carvajal, 1988):

1. Progreso social, económico y en parte político de Costa Rica encuentra su fuerza y origen en la producción agrícola a pequeña escala y la tenencia de tierra.
2. Paz, seguridad y democracia en Costa Rica solo pueden ser garantizadas por medio del implantamiento y ensanchamiento del sector de producción a pequeña escala.

3. La democracia Costarricense tiene que transformarse positivamente a una verdadera democracia político-económica: una representación de una mayoría nacional compuesta por agricultores en todos los organismos que toman las decisiones.

4. Los agricultores tienen que mejorar la calidad de sus organizaciones y sus formas de producción tanto a nivel social, tecnológico y financiero como en el aspecto económico.

5. Tiene que crearse un plan agrícola teniendo en cuenta las características del suelo, cultura agraria y producto; también el crédito y la comercialización.

6. Costa Rica puede y tiene que aspirar a una producción que abastezca el autoconsumo y que ser por lo menos independiente en cuanto a producción de sus propias necesidades alimenticias.

7. Agricultores organizados tienen que aspirar a una participación vertical en la producción agrícola en el consumo nacional y en la exportación. Participación vertical quiere decir autorización de decidir sobre el sector agrícola, el establecimiento de créditos sobre la producción misma, procesamiento y comercialización.

8. Costa Rica tiene que crecer hacia un sistema moderno de producción donde todas las fuerzas sociales y económicas y los diferentes sectores tengan igualdad de oportunidades y la meta común tiene que ser una independencia nacional.

9. Todo esto solamente es posible si la sociedad hace que el programa gubernamental cambie y de paso a que estas alternativas sean ensayadas en la realidad.

Los proyectos concretos, derivados de estas metas, consisten en las siguientes divisiones (Borge Carvajal, 1988):

- crédito
- autoabastecimiento
- protección del suelo
- comercialización
- formación y enseñanza (básica y técnica)
- cultura y deporte
- agricultura biológica
- investigación agrícola

La UPAGRA organiza dos veces por año una reunión donde todos están admitidos con una asistencia promedio de 2000 personas (De Vries, mm). La realidad no es medible porque no existe una calidad de miembro. Los participantes son agricultores propietarios de tierra, aparceros, ex-obreros de plantaciones y obreros del sector agrícola (Rivera). Los directores son solamente los productores. UPAGRA tiene también a su servicio abogados con que otras organizaciones locales también son apoyadas (De Vries, mm).

UPAGRA es apoyada por un NGO, el fondo de Ahorro y Desarrollo Agropecuario "Nuestra Tierra". Esta es una organización independiente que se dedica al financiar proyectos agrícolas, experimentos e investigación. Ellos tratan de coordinar el conocimiento presente en las distintas organizaciones campesinas y llegar a la formación de un centro de información y documentación sobre métodos de agricultura alternativa y una tecnología ajustada. Su meta común es el desarrollo de un proyecto

donde se haga investigación y experimentación en agricultura alternativa y con el cual ellos puedan presentar una nueva propuesta nacional para un desarrollo autónomo, ecológico, económico y socialmente justificado (Solano Mora, 1990).

De la meta común se derivan las siguientes metas específicas con respecto a la agricultura (Solano Mora, 1990):

1. Atribuir al mejoramiento del nivel de vida de agricultores y consumidores sin afectar al medio ambiente;
2. Mercadeo de alimentos biológicamente producidos (verduras y frutas);
3. El desarrollo de información y un banco de transferencia de tecnología apropiada y desarrollo del campo (a nivel nacional, centroamericano y suramericano);
4. En cada campo de investigación se inventan los medios existentes para usarlos en proyectos y para establecer la rentabilidad económica.;
5. La elaboración de un plan de producción según los principios de seguridad alimenticia lo que hace posible un desarrollo agrícola integral.
6. Difundir conocimientos de experiencia, y por medio del uso de terrenos de demostración motivar a los agricultores a participar en el proyecto.
7. Reflexión con autoridades públicas, NGO's, intelectuales, técnicos, individuales y otros para coordinar y desarrollar el trabajo para tecnología adaptada.

## 7. CAMPO DE INVESTIGACIÓN

### 7.1 Introducción

En el norte de la Zona Atlántica se encuentra el territorio donde la UPAGRA trabaja. Este es el territorio a donde nosotros nos dirigimos, y está compuesta por los tres cantones Pococí, Siquirres y Guácimo.



Costa Rica con los cantones Pococí, Guácimo y Siquirres

La Zona Atlántica es una llamada región "Frontier". Esto significa que el territorio se usa para la agricultura desde hace poco. Por eso todavía no se ha desarrollado un verdadero sistema de agricultura (De Vries, mm).

En el siglo 20 se produjo una migración de blancos de habla española a este sector, desde la Meseta Central. Ellos han desmontado territorio o fueron a trabajar en las plantaciones. Ellos forman la mayoría de pequeños agricultores que actualmente en sus fincas cultivan alimentos y productos de mercadeo. Recientemente hay una corriente migratoria de agricultores provenientes de los Estados Unidos, pero estos son sobre todo las grandes fincas con ganadería, plantas ornamentales o nueces macadamia. Muchos de los agricultores que emigraron al territorio tenían solamente experiencia en agricultura en otras regiones a diferentes condiciones climáticas. Un grupo grande no tenía experiencia como agricultor, solamente como trabajador del campo. El cultivo de maíz tiene en Centro-América una larga tradición y sobre este cultivo tenían experiencia la mayoría de agricultores, antes de ir a la Zona Atlántica (De Vries, mm).

Otra característica del territorio es la problemática sobre la tenencia de la tierra. Pretensiones sobre la tierra se solapan y esta inseguridad sobre la propiedad de la tierra no estimula el uso duradero de esta (Wielemaker ed, 1990). El estado tiene en poder más o menos el 20% del territorio en la Zona Atlántica este 20% está constituido sobre todo por parques nacionales o suelos que no son apropiados para la agricultura. De resto la propiedad de la tierra está establecida de una manera no muy clara.

El terreno dedicado a la agricultura está caracterizado por la existencia de cuatro sistemas de uso de la tierra juntos, a saber:

- En los terrenos recientemente desmontados se encuentra ganadería extensiva a gran escala.
- Las plantaciones bananeras y otras empresas de alto capital (nueces macadamia y plantas ornamentales). Las multinacionales (sobre todo las bananeras) poseen el 15% del territorio, ellas tienen mucha influencia sobre el mercado de la mano de obra porque hacen uso de mano de obra campesina pero ellas también construyeron en parte por ejemplo la infraestructura.
- La así llamadas "settlement-schemes". Estas son empresas situadas en territorios comprados por el estado. Estos territorios eran originalmente de grandes propietarios de tierra y son ocupadas por agricultores. El estado compra el territorio por intermedio del IDA y vende el territorio nuevamente a los agricultores. En la parte central del territorio en Neguev las empresas se encuentran bajo la fuerte influencia del IDA y del CNP. Por esta razón tienen buena entrada a créditos y asistencia sobre nuevos productos y sistemas de cultivo. También la salida está bien organizada. Más al norte, en Pococí, hay menos intromisión a causa de la mala infraestructura. Este es el territorio "Frontier" más abandonado (De Vries, mm).
- El cuarto grupo está constituido por empresas de agricultores que se encuentran en terrenos que han sido abiertos hace más tiempo y que se han desarrollado en una

manera más independiente. Ellos siembran productos más tradicionales. La intromisión del estado es mucho menor en este sector y el acceso a créditos es difícil a adquirir y casi no hay asistencia.

La mayor parte de los miembros de la UPAGRA, es decir de los agricultores a quienes nos dirigimos se encuentran dentro del tercer y cuarto grupo. Ellos cultivan tanto alimentos para uso propio como productos para el mercado.

En el programa de la Zona Atlántica, el programa de investigación del punto de apoyo de la Universidad de Agricultura de Holanda, se da más atención a tres sectores, a saber Río Jiménez, Neguev y Cocorí. Estos sectores se consideran en este programa como representativos en lo que respecta a suelos y las diferentes empresas agrícolas en la zona total. Cocorí es un territorio recientemente abierto con una ocupación del terreno temporal y, por la venta del suelo, mucha ganadería extensiva. Por eso queremos hacer caso omiso de este sector. Aquí no existe una clara fertilización del suelo por sistemas de agricultura duradera. Neguev es un ejemplo de un "settlement-scheme" con mucha intromisión del estado y Río Jiménez es un sector de vieja colonización. Aquí es más segura la tenencia de tierra y el suelo se usa de una manera más intensiva. Métodos de agricultura duradera pueden ser una opción realista. Además en este territorio se encuentra la mayoría de miembros de la UPAGRA.

Tratamos de orientarnos más ampliamente pero nos dirigimos sobre todo a estos sectores a causa del material de estudio (literatura, informantes) que encontramos.

Uno de los problemas más grandes de describir la empresa agrícola en la Zona Atlántica es que esta empresa no existe.

Tenemos cuidado por consiguiente de no ofrecer "paquetes tecnológicos" que son aplicables solo en parte; preferimos de ofrecer métodos aplicables al lugar.

## 7.2 Ambiente natural

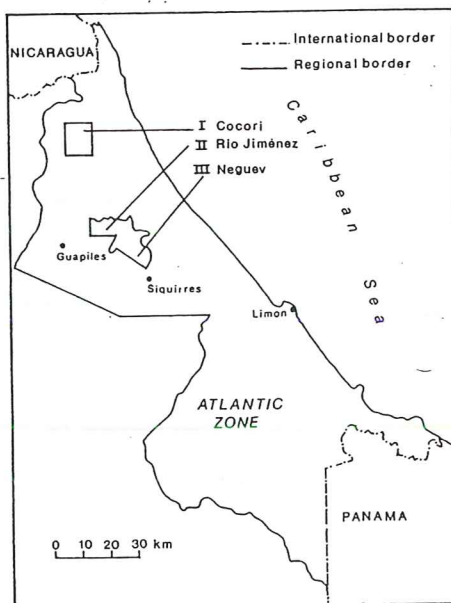
### Geomorfología

Los cantones Pococí, Guácimo y Siquirres se encuentran principalmente sobre la llanura aluvial entre la Cordillera Central (Sur-Oeste) y el Mar Caribe (Este). Esta llanura aluvial se originó con material de erosión proveniente de los volcanes Irazú (3432 msnm) y Turrialba (3328 msnm) en la Cordillera Central.

De la Cordillera Central a la llanura aluvial se encuentran diferencias de altura de 2000 y 3000 metros dentro de una distancia de 25 kilómetros. Por consiguiente las laderas muy empinadas y erosionadas.

La llanura aluvial está cruzada por muchos ríos. Las deposiciones sedimentarias más recientes son las lahares o corrientes de barro que bajan de los volcanes a causa de las lluvias fuertes. Estas corrientes de barro rellenan las partes más bajas de la llanura. La altura de esta llanura está entre 0 y 100 metros sobre el nivel del mar, a excepción de unos restos volcánicos hasta de 300 msnm. La llanura de la costa está formada

sobre todo por pantanos y lagunas (Hall, 1985).

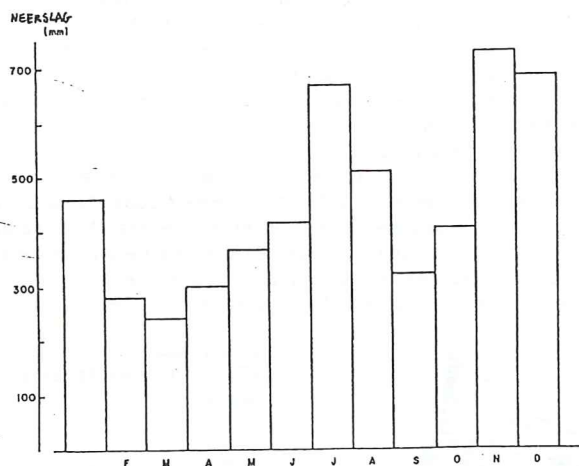


#### Clima

El clima en la zona de investigación es permanentemente húmedo. La precipitación anual fluctúa entre 3000 y 7000 mm, disminuyendo hacia el sur, y cae el año entero con un período un poco más seco en los meses marzo y octubre.

La temperatura promedio del año fluctúa entre 25 y 30°C, en las regiones altas unos grados menos. La diferencia de temperatura entre el mes más caliente y el mes más frío es de 3°C.

La humedad relativa del aire varía en el año entre 85 y 90% (Solano Mora, 1990). Se pueden distinguir dos tipos de lluvia. En primer lugar los aguaceros, típico del trópico, son tempestades fuertes muy locales que pueden causar muchos daños y erosión y también las corrientes de barro. Segundo, los temporales son lluvias de muy larga duración y baja intensidad. Estos causan inundaciones en las tierras bajas. Los dos efectos aumentan con el desmonte (Hall, 1985).



Promedio mensual de precipitación en Tortuguero, Pocosí (1979- 1986) (Wielemaker, 1990)

#### Suelos y uso

La formación del suelo es un proceso que lleva tiempo. Sobre las deposiciones geológicas más recientes el proceso acaba de ponerse en movimiento; sobre las deposiciones más viejas el proceso está adelantado al máximo.

Los suelos más jóvenes en el sector se encuentran entonces sobre las deposiciones más recientes. Estas son las "lahares" (corrientes de barro) que tienen unas decenas de edad y las deposiciones en la costa. Químicamente estos suelos son muy ricos, contienen muchos minerales; físicamente aún tienen que formarse. Los suelos jóvenes en el sector tienen mal drenaje, que les hace devaluarse para la agricultura. Quedan sobre todo en los parques nacionales.

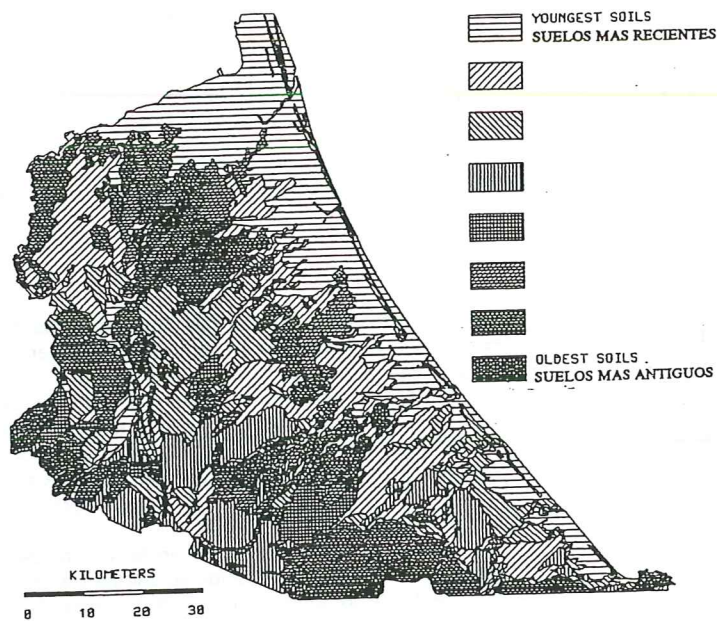
Los suelos un poco más desarrollados se encuentran en la llanura aluvial. Más o menos el 50% de los suelos en la área de investigación se encuentran en este estado de desarrollo. Todavía son bastante jóvenes, químicamente ricos (fértil) y con calidades físicas favorables. En estas tierras están situadas las plantaciones, las empresas agrícolas de alto capital y entre ellas las fincas pequeñas (minifundios).

En las partes de la llanura (más o menos el 30%) donde se encuentran las deposiciones más viejas (hasta de unos millones de años de edad; ver mapa de suelos)

el proceso de formación del suelo está en una fase mucho más adelantada. Los suelos que aquí se desarrollan se hacen cada vez más profundo y pierden lentamente su fertilidad. En parte a causa del empeoramiento continuo del equilibrio de minerales los suelos acidifican. Los minerales ausentes más importantes son fósforo, nitrógeno, potasio, sulfato, calcio, magnesio y zinc (Sánchez y Salinas, 1981).

El contenido de arcilla de suelos más viejos es muy alto ( $\geq 80\%$ ). Esta arcilla "ata" aluminio que hace los suelos tóxicos y sobre todo fuertemente fijando fosfatos. En estos suelos solo crecen cultivos de alta tolerancia de acidez y con posibilidades de solucionar fosfatos (por ejemplo Pejibaye, una palma para "palmhart" y frutas). Los suelos más ácidos se usan para ganadería extensiva.

La vegetación natural de la Zona Atlántica es selva tropical. En el estadio clímax la mayor parte de los nutrientes se encuentra en la biomasa de este ecosistema. Después de la cae de bosques quedan suelos pelados, pobres en nutrientes. A causa de las altas temperaturas el material orgánico se descompone rápidamente y ya no se surte. Es muy difícil hacer suelos una vez desmontados y alcalizados nuevamente fértiles; un proceso de desmonte casi es irreversible (Wielemaker et al., 1990; Wielemaker, mm).



Mapa de clasificación de suelos de la Zona Atlántica, de acuerdo a la edad de los suelos (Wielemaker ed., 1990)

## Hidrología

En el sector hay suficiente agua, en algunas partes hasta demasiada. Los suelos físicamente mejores tienen pocos problemas con el drenaje. Los suelos peores y sobre todo los que se encuentran en zonas bajas sufren muchas veces de un mal drenaje. Los suelos en las riberas de los ríos se inundan muchas veces.

Muchas empresas tienen suelos más y menos bien drenados y adaptan el manejo de la empresa a estas propiedades (Waijenberg, 1988).

### 7.3 Estructura agraria

#### Uso de la tierra

El uso de la tierra en la Zona Atlántica puede clasificarse en 3 tipos, a saber: bosque, cultivos y ganadería. Estos tipos se encuentran mezclados; hay varias combinaciones. La distribución entre estos tipos de uso de tierra ha cambiado con el tiempo.

Nacionalmente pueden hacerse constar los siguientes desarrollos:

- un desmonte rápido
- aumento de cultivos perennes
- ampliación enorme del área de potreros (Van Sluys et al., 1987)

Estas tendencias pueden observarse en el diagrama de Hartshorn (1982). Aquí se ven los desarrollos del uso de la tierra a nivel nacional entre los años 1950 y 1990.

En esta tabla se puede ver la división de terreno de la Zona Atlántica entre los diferentes tipos de uso de la tierra entre cultivos anuales o perennes, pastos, bosques de producción y sectores no-agrarios para los años 1963-1973-1982 de la provincia Limón en la Zona Atlántica (Romeijn, 1987). Comparando diagrama y tabla concluimos que el desarrollo de uso de tierra a nivel nacional acuerda en los puntos arriba mencionados con el de la Zona Atlántica.

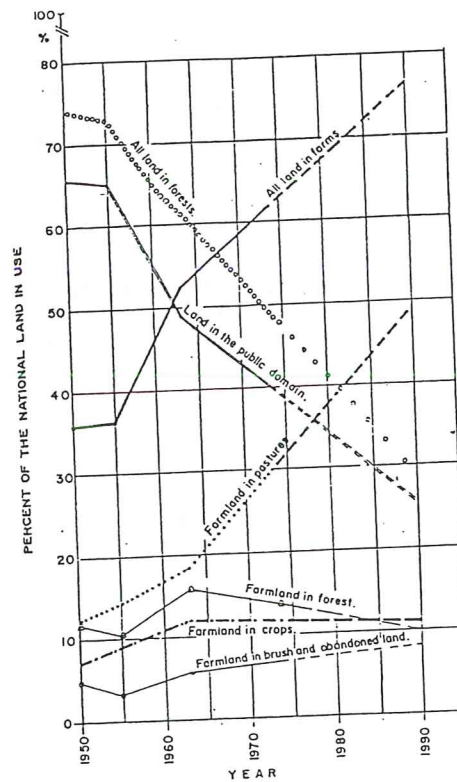
#### Explicación de las tendencias

- El área de bosques disminuye rápidamente. Los fines más importantes para la capa de bosques en los sectores originales son:

- uso agropecuario
- especulación de tierras
- ganancia de madera

En el norte del sector de nuestra investigación se encuentra un terreno natural protegido "Barra del Colorado" y en la costa un parque nacional "Tortuguero". Estas reservas naturales tienen el fin de proteger la flora y fauna autóctona y el área de pesca de los ríos; también tienen una función como objeto de estudio biológico al igual que de atracción turística. A pesar de las leyes y buenas intenciones hay desmonte ilegal en estos sectores sobre todo para la madera (Van Sluys et al., 1987). En este sector casi no hay terrenos agropecuarios (De Vries, mm).

Uso de la tierra en 1950-1990 (Romijn, 1987)



- La cantidad de terreno con cultivos ha aumentado en las últimas decenias, causado en parte por el ensanchamiento de las bananeras y de las plantaciones de pejobaye. Además el número de fincas ha aumentado también y constantemente se ensayan nuevos cultivos en el mercado. Los cultivos que se dan en la zona de investigación se tratarán en forma explícita.

- El terreno de potreros ha crecido enormemente pero la importancia del pastoreo para producción animal no es tan grande (Van Sluys et al., 1987).

Usar tierra para ganadería es la manera más fácil para reclamar tierra, como esto exige poca mano de obra (Wielemaker ed., 1990).

Por esta razón una parte de los "potreros" está aún formado por bosques donde el terreno una vez delimitado con alambre de puas se llena de ganado. El ganado a penas puede encontrar el alimento necesario. La producción animal (leche, carne) no es alta; la finalidad de este tipo de uso de la tierra es la obtención de propiedad sobre la tierra y la producción extensiva de carne para la exportación. Una pequeña parte de los potreros está destinada a la producción de leche, pero solamente es posible cuando existe una buena infraestructura.

#### **Distribución de la tierra**

La tenencia de tierra en la Zona Atlántica está muy desequilibrada; esto se ha acentuado las últimas decenias. Empresas extranjeras y grandes firmas nacionales toman cada vez más terreno donde se cultivan productos para la exportación con grandes inversiones de capital.

El cambio en la distribución de la tierra y la extensión del terreno agropecuario ha conducido al fenómeno de precarismo (De Vries, mm). Este sistema de ocupación de la tierra era posible porque el ley no es explícita en cuanto a la propiedad de tierra.

Hay tres clases de ocupadores de tierra:

- Primero el grupo pagado por los latifundios. Después de un año usar la tierra, los latifundios compran los derechos sobre la tierra y la empiezan a usar.

- Segundo el grupo de ocupadores particulares que construyen su propia finca en tierra abandonada.

- Tercio los ocupadores políticos. Son bien organizados y muchas veces liados a organizaciones políticas, campesinas u obreras. Discuten el uso irracional de la tierra. Según ellos las plantaciones, las pequeñas fincas intensivas y la ganadería extensiva tienen que desaparecer (De Vries, 1986).

#### **La política de los settlement-schemes**

Settlement-schemes muchas veces tienen su origen en manifestaciones políticas de ocupación de tierra. Neguev es un ejemplo. En la lucha por seguridad social de los agricultores, UPAGRA a comienzos de los años '80 organizó la ocupación de una hacienda abandonada. También para calmar la intranquilidad social en toda la Zona Atlántica, el IDA ha hecho un modelo-settlement- scheme de la ocupación de tierra en Neguev. Es decir el IDA compra la tierra ocupada del propietario (un latifundista). Después el IDA brinda la posibilidad a los agricultores de comprar una parte de este

terreno. El agricultor recibe los derechos sobre este terreno. Los agricultores pueden pagar el terreno en un término de 25 años. Entonces la tierra es propiedad del agricultor desde la compra, a diferencia de los derechos de tierra generalmente muy inseguros de otros agricultores (Oñoro ed., 1990; De Vries, mm). El IDA no siempre invierte mucho tiempo y dinero en un settlement-scheme. El Neguev es una excepción. Es un terreno bien abierto donde el IDA invierte mucha energía. La mayoría de los settlements son dejados a su propio destino. En estos casos los agricultores dependen en gran parte del trabajo fuera de su finca en las plantaciones o en el procesamiento de madera. La finca misma casi no les rinde nada.

#### Agricultura fuera de los settlement-schemes

La mayoría de fincas se encuentran en las regiones con las bananeras. El establecimiento de plantaciones siempre atrae mucha gente. Obreros y agricultores aprovechan la posibilidad de trabajo en una plantación y la infraestructura alrededor de plantaciones. Río Jiménez es una región de plantaciones así donde se encuentran muchas fincas pequeñas (Waaijenberg ed., 1990).

#### El sector de pequeños agricultores y la tenencia de tierra

Las fincas en este sector se clasifican en dos tipos en cuanto a derechos de la tierra (Seligson, 1980).

- Primero el grupo de campesinos que cultivan su propia tierra. Una parte de este grupo es propietario oficial; una gran parte solo tiene en parte o no tiene derechos sobre la tierra que están cultivando. Casi un cuarto de las fincas en Costa Rica está en la mala situación de propiedad de tierra sin derechos.
- Segundo, el grupo de aparceros. Tienen que pagar al propietario de tierra en directo o una parte de la cosecha.

Aquí también se invierte lo menos posible en tierra o en cultivos perennes (De Vries, mm).

Resumiendo se puede decir que las tendencias generales en el uso y la distribución de la tierra son:

- Extensión de la área agropecuaria. De una parte por desmonte, que resulta en general en suelos malos, ácidos y pobres en nutrientes; en general solo son aprovechables para la ganadería extensiva. De otra manera se amplía el área agropecuario ocupando, comprando o aparcerando tierra antes abandonada en los settlement-schemes. Este terreno se usa intensivamente para la agricultura, especialmente si la infraestructura lo permite.
- Planeamiento a corto plazo en las fincas. Propiedad insegura de tierra y aparcería causan esto.

#### Tamaño de finca

Las fincas en la zona son muy variadas. El tamaño promedio de las fincas en la Zona Atlántica en 1984 era 31 ha y parecía disminuyendo. Pero no se sabe como es la situación actual. De acuerdo al tamaño las fincas pueden clasificarse en cuatro grupos:

- minifundio (0-4 ha)
- finca campesina (4-20 ha)
- finca mediana (20-200 ha)
- latifundio (> 200 ha)

En el minifundio es necesario trabajar fuera de la finca para poder mantener la familia. Estos campesinos pueden describirse como obreros con un pequeño pedazo de tierra para su propio uso.

La finca campesina en general puede producir suficiente para el propio consumo aunque muchas veces uno de la familia trabaja fuera de la finca. En el caso de la finca mediana no es necesario trabajar fuera. Tanto la finca campesina como la finca mediana tienen que contratar trabajadores temporales durante el tiempo culminante de trabajo. Bajo el título latifundio están comprendidas tanto las empresas ganaderas extensivas como las plantaciones. Estos latifundios contratan obreros (Van Sluys et al., 1987).

El tamaño de la finca tiene una gran influencia en el tipo de cultivo que se siembra. Esto tiene que ver sobre todo con el capital que algunos cultivos exigen y que pequeñas fincas no pueden contribuir (Waaijenberg, mm).

#### 7.4 Manejo de finca

##### Cultivos

La variedad de fincas en los cuales nos dirigimos se presenta también en el gran número de cultivos en la zona. La mayoría de empresas siembra varios cultivos. Estos se cultivan en general en parcelas separadas; cultivos asociados no se conocen mucho. Un ejemplo de cultivos asociados que sí se ve es calabaza con bananas.

Muchas veces no se aplica rotación de cultivos así que se siembra un cultivo cada vez en el mismo terreno.

Por tradición el maíz es el cultivo más importante y más conocido entre los agricultores. Maíz es un cultivo de forraje y un cultivo importante para la venta. Garantiza ingresos para la empresa campesina. Pero después de acabarse las garantías de precios para el maíz los ingresos han disminuido fuertemente (Waaijenberg, mm). Cifras no se saben todavía.

En 1987 el 70% de las 144 fincas investigadas en Neguev y Río Jiménez cultivaba maíz en un promedio de 3 a 4 ha de tierra por finca. Maíz era el cultivo más sembrado en la región agropecuaria un poco más vieja Río Jiménez (80% con un promedio de 5 ha) (Brink y Waaijenberg, 1990).

Maíz se cultiva dos veces por año. El primer cultivo, que se siembra desde medio enero hasta marzo, es el más importante, porque es un período relativamente seco. El segundo cultivo se da lugar en pequeñas planadas y los rendimientos por hectárea

son menores. Este maíz se siembra desde julio hasta septiembre y se cosecha entre diciembre y febrero. No todos los agricultores siembran dos veces por año maíz, algunos siembran solamente en el primer período. Problemas del cultivo son la putrefacción de la mazorca y enfermedades. El clima no es óptimo para el cultivo del maíz a causa de la alta lluviosidad casi el año entero. Aún así los agricultores tienen razones para seguir cultivando maíz. Estas son: el ciclo corto del maíz, rindiendo rápidamente, el cultivo relativamente sencillo, el buen rendimiento, el conocimiento relativamente grande acerca del cultivo de maíz por parte de los agricultores y la seguridad de venta. Esta última razón está ahora en duda. Desde 1987 el maíz es una fuente de ingresos que va disminuyendo, pero a causa del poco conocimiento de los agricultores sobre otros cultivos siguen cultivando maíz, de una parte también para abastecer sus propias necesidades. Maíz requiere de muchos insumos, entre otros herbicidas, insecticidas y fertilizantes. La preparación del terreno, deshierba, cosecha y transporte exigen mucho trabajo, aunque no es un problema igual para todos los agricultores; depende de factores naturales y sociales en la finca, por ejemplo suelo y mano de obra disponible (Brink, 1988).

El cultivo de frijol también es tradicional en Costa Rica, sobre todo en la Meseta Central. El cultivo de frijol es difícil en la zona de investigación, porque es demasiado caliente y húmedo (Waijnenberg, mm). Una gran parte de la cosecha se estropea por la lluvia y hay problemas con hongos. Muchos agricultores cultivan pequeñas parcelas de frijol para su propio consumo. Casi no hay comercio con frijol. Aún así se venden frijoles en el mercado, pero en general vienen del extranjero (De Vries, mm).

Junto al maíz tubérculos son importantes como cultivos forrajeros y de venta. En 1987 el 38% de las 144 fincas investigadas cultivaba uno o más de los tubérculos yuca, ñame y chamo/melanga en una extensión de 0.5 hasta 1.0 ha por finca. El tubérculo más importante es la yuca. Se la cultivaba sobre todo para el propio consumo, pero en los últimos años también para la exportación entre otros a los Estados Unidos.

Yuca se adapta fácilmente a suelos malos y no necesita mucha mano de obra y fertilizantes. Las malezas entre los tubérculos a veces exige escardar pero la yuca en general recibe pocos cuidados. Los últimos años se ara más antes de sembrar. También se trabaja con aporque (Waijnenberg, mm). Yuca puede ser un cultivo importante para los ingresos, pero las fluctuaciones de precios son un problema. Por esta razón junto a la yuca se cultivan ñame y chamo o melanga que tienen una mejor salida (De Vries, mm). Probablemente sucede por intermediarios, pero la ruta exacta al consumidor no conocemos.

Junto a estos cultivos la mayoría de las fincas tiene unas frutales, en general para su propio consumo. Árboles comunes son palma de coco, mandarina y a veces naranja. En general se encuentran también unos árboles de café, también para propio consumo. Desde hace diez años, después del ataque de enfermedades (e.o. Monilia) cacao es

un producto sin importancia. El clima es muy bueno para el cultivo de cacao, pero aún con la introducción de razas más resistentes por el CATIE las enfermedades son un problema. Si las nuevas razas o los métodos de cultivo en realidad eran más resistentes contra las enfermedades está aún en duda, porque la ejecución parece haberse hecho de mucha prisa. El mercado del cacao es desfavorable en este momento de manera que para los agricultores tampoco es un buen cultivo para los ingresos (Wiersum, mm). El mercado de cacao es en este momento muy desfavorable, así que para los agricultores no es un producto adecuado para los ingresos (Wiersum, mm). Algunos agricultores tienen en este momento aun árboles de cacao, pero estos son para el uso propio.

Los agricultores junto a estos cultivos han ensayado muchos otros cultivos, pero ellos tienen una limitada posibilidad de preferencia porque el producto tiene que producir rápidamente para pagar el crédito. Esto es mas que todo en el caso de "settlements" de Neguev, porque los agricultores tienen que acabar de pagar su territorio. Pero también a causa de información sobre otros cultivos.

Nuevos cultivos como plantas ornamentales en la macadamia no son atractivos para pequeños agricultores a causa de las grandes inversiones que tienen que hacerse para este cultivo y el largo tiempo para acabar el préstamo. Muchas veces carecen los agricultores de información sobre estos tipos de cultivo.

En los últimos años ha habido una alza en el cultivo de chilis (Schipper, mm). Con esto, algunos agricultores ganaron mucho, pero la gran mayoría de los agricultores no, a causa de las enfermedades de los chilis. Después empezaron a cultivar el plátano para la exportación a Europa y el mercado de San José. En el cultivo de plátano se necesitan menos insumos que en el cultivo de banano. Por ejemplo no se fumigan pero el rendimiento es más bajo. Además hay problemas con enfermedades. Las plantaciones no cultivan plátano porque ocupa más espacio y produce menos kilos que el banano (Verschoor, mm).

Pejibaye parece en el momento un cultivo favorable con buenas perspectivas. Aún siendo necesario hacer inversiones. El producto puede cultivarse en suelos más ácidos, pero exige un buen drenaje. Después de año y medio puede hacerse la primera cosecha. La demanda de pejibaye en para la exportación es en el momento grande, de manera que muchos agricultores que tienen el espacio en su finca y dinero para las inversiones empiezan con el cultivo de pejibaye (Guiking, mm).

Ideas sobre nuevos cultivos son llevadas a los agricultores con la información del IDA y del MAG y en Río Jiménez principalmente por medio de otros agricultores.

En Neguev, donde se encuentra la mayor intromisión por parte del estado, el estímulo para la introducción de nuevos productos se da lugar desde el estado por medio de información y provisión de insumos. La política de información no es muy estable y las ideas divulgadas son dependientes de las bases del instructor. La arriba nombrada alza en los chilis fue causada por las actividades de un instructor. Desde la agricultura de cambio se da importancia a cultivos de productos tradicionales para la exportación y se difunden folletos de información sobre los métodos de cultivo de estos productos.

Estimulantes para la provisión de insumos se da lugar por medio de distribución de crédito selectiva. Agricultores que van a cultivar determinado producto pueden recibir crédito. Este es el caso de tubérculos. También semilla y otros insumos son difundidos por el IDA o el CNP. Por el CNP se difunde por ejemplo semilla de maíz asociada a un seguro de cultivo para los agricultores (de Vries, mm; Verschoor, mm). La provisión de semilla se da por instituciones comerciales. Los agricultores compran individualmente pero también en cooperación de estas instituciones. Anteriormente la empresa Fertica tenía en sus manos la venta total de semilla, pesticidas y abonos, pero más o menos desde enero de 1991 se abrió el mercado y hay más empresas que venden semilla. En Río Jiménez la intromisión del estado es menor.

#### **Ganadería**

En este tema encontramos los siguientes sistemas:

- Ganadería de doble finalidad (carne y leche) para consumo propio.

No es una producción para el mercado. En general son pequeñas empresas de cultivo de maíz, frijoles y unos perennes (e.o. plátano) a pequeña escala, a veces con unos cerdos y pollos. Una parte de los ingresos viene del trabajo fuera de la finca. Ganadería en estas fincas no es una fuente significativa de los ingresos.

- Ganadería de doble finalidad con venta de lácteos

Estas empresas venden leche y queso en los mercados locales y así tienen ingresos constantes, pero además de estos tienen otras fuentes de ingresos.

- Ganaderías especializadas

Grandes empresas, muchas veces con más de 100 ha con establos para el ganado y con una buena asistencia veterinaria. El mercadeo se efectúa a través de una grande empresa multinacional de lácteos de los Estados Unidos "Borden".

- Cebas de terneros

Una empresa cría los terneros hasta como ocho meses y después los engorda o los vende a otra empresa en el sector que les sigue cebando.

- Empresas de producción de carne

A gran escala y muy extensivas. Los animales andan allí para que el propietario pueda reclamar tierra. La carne allí producida se exporta a los Estados Unidos.

- Porcicultura

Empresas especializadas, donde se alimentan los cerdos con bananas rechazadas y con suero de leche (producto que sobra de la producción de queso) (Van Sluys et al., 1987).

#### **Mano de obra**

De varios lados (De Vries, mm; Schipper, mm) se dice que la mano de obra es escasa y cara, a causa de la presencia de grandes empresas de exportación en los alrededores de las pequeñas fincas. Sobre todo son las bananeras multinacionales pero también las empresas de plantas ornamentales y de macadamia.

Hay migración de mano de obra a la región. No se dispone para los agricultores pero se emplea en el sector de exportación. También hay inmigrantes que empiezan una

propia finca en terrenos inutilizados que ellos abren con el cape de bosques. Así se forman ganaderías extensivas.

Los agricultores se quejan por la escasez y el alto costo de la mano de obra, pero de otro lado aprovechan la presencia de las empresas exportadoras. Ellos mismos trabajan en estos o envían a sus hijos a trabajar allí. El sueldo es bueno desde el punto de vista costarricense. Los obreros se contratan por tres meses y ganan 20.000 colon por mes, algo menos de US\$ 200,- (Schipper, mm).

Muchos campesinos reciben así una gran parte de sus ingresos. Ellos pueden describirse como obreros con tierra. Se piensa que esto sucede aún más desde el desestablecimiento de la garantía de precios para el maíz, que implicaba un descenso en el nivel de ingresos (Schipper, mm).

Los últimos años en las plantaciones trabajan más obreros con un contrato fijo de manera que la combinación obrero-agricultor se hace más difícil (Waaijenberg, mm). Las hijas de las familias campesinas también se envían a trabajar fuera. Sobre todo en San José es fácil conseguir trabajo en el servicio doméstico o como vendedores. Mujeres consiguen trabajo en las plantaciones y en las grandes empresas en la administración o en el empaque (De Vries, mm).

Los últimos años ha disminuido la escasez de mano de obra en los períodos pico de las fincas, porque el área cultivada de maíz ha disminuido. Los cultivos de tubérculos que han reemplazado al maíz requieren de poco cuidado y pueden cosecharse durante todo el año así que no hay picos de trabajo.

Los estudios-casos, descritos en el programa de la Zona Atlántica (Oñoro ed., 1990; Waaijenberg ed., 1990; Wielemaker ed., 1990), concuerdan con lo descrito arriba. Los datos son de 1987, antes de la Agricultura de Cambio.

Para Río Jiménez y Neguev resulta que en la finca campesina la principal fuente de mano de obra es la familia. La familia está compuesta en promedio por algo más de cinco personas, de las cuales la mitad es menor de 14 años de edad. Promedio uno y medio de la mano de obra trabaja fuera de la finca, sobretodo hombres. La mano de obra de la finca se completa con trabajadores temporales. Solamente algunas empresas tienen un obrero fijo a su servicio. Los lazos de familia o de origen también son de importancia; agricultores que vienen del mismo sector en Costa Rica trabajan en las fincas mutuas.

Comúnmente hay 1½ hasta 2 trabajadores en la finca, principalmente de la familia misma. Se dispone poca mano de obra, porque hay trabajo bien pagado en las plantaciones. Los picos del trabajo son desde diciembre hasta febrero con el corte del pasto y la siembra del maíz. Entonces se emplean obreros temporales.

#### Uso de fertilizantes y pesticidas

El uso de fertilizantes y pesticidas en el sector de investigación es relativamente alto. En los sectores investigados del Programa de la Zona Atlántica casi todos los campesinos usan una bomba de pesticidas (Brink y Waaijenberg, 1990). Dependiente del acceso a la compra y al transporte todos los agricultores usan fertilizantes químicos.

El IDA estimula en su programa el uso de fertilizantes y de pesticidas, ofreciendo

crédito por medio de la Caja Agraria (Oñoro ed., 1990) Las cantidades usadas de fertilizantes son poco racionales (Waaijenberg, mm). Depende de la información del IDA y del conocimiento del técnico del IDA qué cantidad de fertilizantes usan los agricultores, pero en general existe la idea "cuanto más, tanto mejor" (De Vries, mm). Las condiciones físicas, sobretudo la gran humedad, causan frecuentemente varias enfermedades (sobretudo hongos) y plagas (sobretudo insectos) y por el clima caliente también crecen fácilmente malezas. La solución más fácil para los agricultores es el uso de pesticidas. Los pesticidas más usados son herbicidas, principalmente contra pastos.

Los costos de estos insumos son relativamente altos. En 1986 la finca promedia en Neguev ( settlement de pequeños agricultores) usaba insumos por 32.175 colones, o sea 2.814 colones por hectárea (Brink y Waaijenberg, 1990). En Río Jiménez estas sumas son mayores. Algunas empresas de gran capital influyen el promedio.

#### Mecanización

En la finca campesina casi no se puede hablar de mecanización. Siembra y cosecha se hacen a mano, desyerba y cosecha con machete. Para fumigar los agricultores poseen fumigadoras de espalda. Algunos agricultores (4%; Wielemaker, ed., 1990) poseen un tractor, adquirido en un tiempo de buenos ingresos por buenos precios para un cultivo (De Vries, mm). Para los cultivos de plátano se compran cada vez más tractores para arrastrar la cosecha y también se usan burros y caballos (Verschoor, mm).

En los cultivos de tubérculos se usa cada vez más un arado conectado a un tractor. En general se lo presta o arrienda (Waaijenberg, mm).

#### Salida de productos

Los productos salen por dos vías: empresas (semi-)estatales y empresas privadas (intermediarios). El Consejo Nacional de Producción CNP es un ejemplo de empresa (semi-)estatal. Fue establecido como un instituto para proteger la provisión de víveres y la disponibilidad de primera materia para la agro- industria. El CNP daba garantía de precios para cultivos alimenticios básicos con el fin de crear un equilibrio entre productores y consumidores.

El mercadeo de productos depende mucho de la infraestructura (por ejemplo la red de carreteras, medios de transporte y distancias). Río Jiménez y Neguev por ejemplo son bien comunicados y entonces allí el mercadeo está bien organizado.

La importancia de las vías de la salida se diferencia bastante en el período de antes de la Agricultura de Cambio (1987) comparado con el período que le sigue. Antes de 1987 el CNP protegía todos los cultivos alimenticios básicos (arroz, maíz, frijoles), dando garantía de precios. Les parecía un buen sistema de salida a los agricultores, siempre podían vender sus productos por un precio determinado. En la práctica solía salir distinto, como clarificará el siguiente ejemplo de arroz. Arroz suele cultivarse a gran escala. El cultivo de arroz absorbía la mayor parte de las garantías de precios del CNP. En 1985, 692 de los 752 millones de colones de garantías de precios fueron

gastados a los cultivadores de arroz en la Zona Pacífica. Como los agricultores en el sector investigado casi no cultivan arroz sino principalmente maíz, es evidente que esta política no les conviene (Vermeer, 1990). El dinero para garantizar los precios del maíz tampoco se dividía de una manera justa. Con manera justa queremos decir el pago del CNP a la cantidad y calidad del maíz entregado (De Vries, mm).

Después de la introducción de la Agricultura de Cambio se destituyeron las garantías de precios y se inició la compra de cultivos alimenticios del extranjero. Hasta alimentos tradicionales como frijoles se importaron. Como consecuencia los agricultores no producen frijoles para el mercadeo porque no pueden competir contra los precios de frijoles importados. Los agricultores siembran frijoles solamente para su propio consumo. El maíz después de la destitución de la garantía de precios sigue siendo cultivado por ser un producto que produce ingresos constantes, que es fácil de cultivar y sobre el cual los agricultores tienen conocimiento. Para la salida del maíz el agricultor está sujeto a la compra del CNP, aunque ya no se garantizan los precios. Además de cultivos de alimentos básicos se producían antes y después de la Agricultura de Cambio también otros alimentos para el mercadeo. Para estos productos el agricultor está sujeto al comercio intermediario, la segunda vía de salida de productos (empresas privadas). Hay empresas emparadoras y exportadoras de raíces y tubérculos, calabazas y chilis. Los intermediarios van a mirar a las fincas y ofrecen al agricultor un precio determinado. Estos precios fluctúan fuertemente. Se los fijan de tal manera que el agricultor corre el riesgo (Esculies y Navarro, 1985).

Casi no hay salida por mercados locales. Tampoco hay mucho intercambio de productos y de factores de producción (maquinaria, mano de obra). Tiene que ver con el carácter individualista de los agricultores en la zona de investigación, consecuencia de los distintos raíces y de la distinta proveniencia de los agricultores (De Vries, mm). Es por lo menos notable que el comercio de la mayoría de los "productos nuevos", como raíces y tubérculos, palmitos, macadamia y plantas ornamentales, depende de las empresas privadas. Aunque el estado trata de estimular la producción de estos nuevos productos, no está involucrada en el mercadeo.

## 8. BOSQUEJO DE EMPRESA

### 8.1 Introducción

En este capítulo queremos dar a conocer cual es la influencia de la situación en el sector investigado (capítulo 7) y de los desarrollos en Costa Rica (capítulo 6) en las pequeñas empresas campesinas, y hasta qué punto determinan el manejo de la empresa.

Lo hacemos usando un esquema de Van der Ploeg y Frouws. Con este esquema tratamos de decir por qué un agricultor llega a determinado "estilo de empresa". Con estilo de empresa queremos decir la manera del agricultor de elaborar las influencias del exterior para una cierta forma de uso de tierra, o como en el esquema se denomina: manera de uso de suelos. También intentamos de establecer con este esquema por qué los agricultores en el sector investigado llegan a hacer uso de la tierra hasta acabarla, hasta un sistema que nunca se podría llamar agricultura duradera.

En el numeral 8.3 se describe una empresa ficticia como podría existir en Río Jiménez y Neguev. La descripción de esta empresa sirve como ejemplo para hacer más claro como está formado una empresa.

En el numeral 8.4 describimos los problemas de enfermedades, plagas, malezas y suelo que se presentan en este tipo de empresas.

La finalidad de un bosquejo de la empresa en su totalidad es el poder considerar la aplicabilidad de los métodos biológicos ofrecidos.

### 8.2 La empresa en el contexto

#### 8.2.1 Descripción del modelo

Con la ayuda de este modelo de Van der Ploeg y Frouws queremos describir la correlación de la empresa con su ambiente socio- económico.

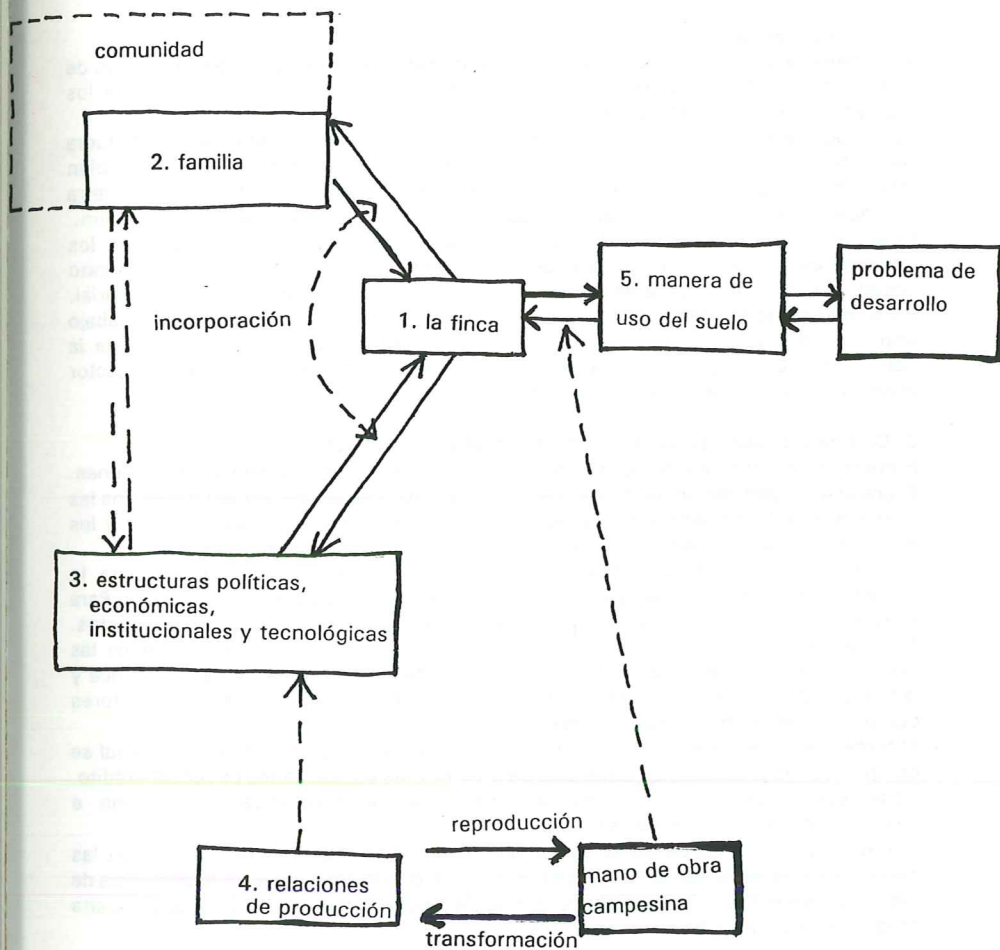
Con estas relaciones vemos cuales formas de uso de tierra escogerá la finca, o sea cuales cultivos se cultivarán de cual manera.

Enseguida se explicarán brevemente los elementos de éste esquema (Hacia: Van der Ploeg, Frouws y Ter Bekke, 1987).

#### 1. La empresa

La finca forma el centro de este esquema. Allí se deciden sobre el uso de los medios de producción disponibles. Desde este punto empieza la producción agrícola.

El agricultor tiene ciertas ideas sobre el uso de la tierra. Estas ideas están influenciadas por el ambiente político- económico y el institucional.



## **2. Contexto social**

El número de personas en la finca determina la mano de obra disponible en el caso de trabajo de familia. El tamaño de la familia también determina principalmente los ingresos del trabajo fuera de la finca.

La estructura social del ambiente influye en la disponibilidad de mano de obra de fuera de la finca y si esta tiene que remunerarse o no. La estructura social también influye en las posibilidades de préstamo de dinero, la forma de tenencia de tierra (privada o comunitaria) y el trabajo cooperativo en lo que respecta a mecanización. Este contexto se refiere a la forma de contactos sociales entre la empresa y los alrededores. Las relaciones sociales dentro de la finca también son parte del contexto social. Las influencias de la estructura social pueden ser también de tipo no material. En la comunidad existen normas y reglas en cuanto a la agricultura, división del trabajo entre hombre y mujer y la mentalidad ante la naturaleza, como la tiene toda la comunidad. La religión (por ejemplo animística o cristiana) puede ser un factor importante que tiene influencia en la finca.

## **3. Contexto político-económico, institucional y tecnológico**

Primero es importante saber quien toma las decisiones políticas y bajo qué situaciones. El grado de organización de los campesinos y la organización del estado determina las posibilidades de influencia de los agricultores en la planeación. Los intereses y las metas del gobierno pueden brindar posibilidades o limitar a los agricultores.

Segundo hay las estructuras económicas dentro de este contexto; es clara la influencia del estado por ejemplo en la creación de subsidios y precios especiales. Para el agricultor es importante saber cómo y a qué precio él puede vender sus productos. Si es por medio del mercado o por medio de intermediarios puede influenciar las decisiones que se toman en la finca. Las posibilidades de trabajo fuera de la finca y las posibilidades de salida dependiente de la infraestructura también son factores comprendidos dentro de este contexto.

El tercer factor es la estructura institucional en los alrededores de la finca. Aquí se comprenden la presencia de instancias de crédito y las posibilidades de recibir crédito. Otras estructuras institucionales son institutos de enseñanza, información e investigación en los alrededores de las fincas.

El cuarto y último factor es la estructura tecnológica, que también influye en las decisiones que se toman en las fincas. Por medio de información y de la presencia de insumos para la finca, intensificar por medio de insumos, mecanización y razas de alta productividad puede hacerse una meta.

## **4. Las relaciones de producción**

Las relaciones de producción, comprendiendo entre otros la distribución de la tierra y de la mano de obra sobre los distintos sectores, también determinan el estilo de la empresa. En este contexto se refiere además a las relaciones de poder entre las empresas y a las consecuencias consiguientes para cada finca.

## **5. El estilo de la empresa**

El resultado del proceso de decidir y de las influencias desde fuera es la manera del uso de la tierra y el estilo de la empresa. Comprende entre otras la forma de cultivar, el cultivo a sembrarse, el mercado al cual los productos están dirigidos y el grado de la inversión. Este estilo de empresa resulta en determinada forma de uso de la tierra. El ambiente natural determina de otro lado también el uso de la tierra que es posible en la finca, este determina los límites.

#### **8.2.2 Relleno del modelo**

Enseguida daremos una explicación del uso de la tierra de hoy, con la ayuda del esquema anterior.

#### **2. El contexto social**

Las empresas son de familias ó depende de la mano de obra de la familia. La cantidad de miembros de la familia presentes en la finca es importante en cuanto a la cantidad de mano de obra disponible en la finca y a los ingresos desde fuera.

El tamaño de la familia (en promedio 5 personas) tiene influencia en el tamaño de la empresa porque familias grandes muchas veces arriendan más terreno.

Las relaciones hombre/mujer dentro de la familia son así, que el hombre se encarga principalmente de la empresa y de las decisiones. La mujer se ocupa del jardín y está más dedicada a los haceres del hogar. Los lazos familiares no son fuertes lo que significa que a las personas que ayudan en el trabajo de la empresa hay que remunerarlas. Se trata en este caso sobretudo del trabajo de los hijos en la empresa.

La estructura de la comunidad, del pueblo o de otra unidad en el sector investigado no es fuerte porque se trata de inmigrantes de varios otros sectores con raíces diferentes. De manera que hay poco trabajo comunitario y poco intercambio de conocimiento. Trabajar en empresas mutuas, la compra en conjunto de maquinaria o el préstamo de dinero casi no se presenta.

A causa de las raíces de procedencia de los inmigrantes, el conocimiento sobre las posibilidades del uso de la tierra de la Zona Atlántica es limitado. La sociedad es preponderantemente católica y tiene una mentalidad occidental materialista, que resulta en una mentalidad básica ante la naturaleza. Nos parece que esta está fuertemente dirigido al dominio de la naturaleza, por lo que los métodos modernos pueden ser aceptados. Los agricultores de la UPAGRA son en gran parte hijos de agricultores, sobretudo latinos, es decir descendientes de inmigrantes blancos de habla hispana.

#### **3. Contexto político-económico, institucional y tecnológico**

##### **Político-económico**

El gobierno actual es liberal y aspira a la libertad de precios, a la eliminación de subsidios y a un límite a créditos para las actividades "no-eficientes". Estas son actividades que no están dirigidas a la exportación o que no aportan claramente a la economía nacional. El gobierno aspira a una mayor producción para exportación y al aminoramiento del déficit del presupuesto público.

Las estrategias políticas se ven fuertemente influenciadas por el FMI y el Banco Mundial. Los Estados Unidos pueden vender alimentos a precios inferiores a los corrientes, porque ya no hay impuestos de entrada para por ejemplo cereales. Es una competencia injusta para el pequeño agricultor. Los precios nacionales han sido adaptadas a los del mercado mundial.

La política agrícola actual desanima de esta manera la producción agrícola a pequeña escala. Subsidios, garantías de precios y acceso a créditos son fuertemente limitados. Por eso las posibilidades de insumos y mecanización en pequeñas fincas son limitadas. Por medio de información se estimulan los cultivos para la exportación. Esto hace que el conocimiento presente se enfoca en este campo de la producción.

La política en cuanto a la propiedad de tierra tampoco les conviene a las pequeñas fincas. Hay un proceso de concentración de terrenos que consiste en que las plantaciones y las empresas comerciales se amplían más y más. El mal control sobre las leyes de la tierra hacen que esto sea posible. Por esta razón las pequeñas fincas se encuentran situadas en los suelos malos y no se pueden extender. En los settlement-schemes la tenencia de tierra está registrada legalmente, pero fuera de estos la propiedad de la tierra es mucho menos segura. Esto fomenta una planeación a corto plazo.

Ocupación de tierra, una forma de uso de tierra temporal y insegura, tampoco fomenta inversiones en métodos que harían posible un uso de tierra para mucho tiempo (De Vries, mm).

#### Institucional

Las empresas sufren sobretodo la influencia del IDA. El IDA coordina la repartición de la tierra en el sector y en los settlement-schemes los agricultores reciben información y créditos del IDA.

El tamaño de empresas dentro y fuera de los settlements varia. El IDA fija los settlement-schemes, dando a las fincas terrenos del mismo tamaño. Los terrenos que el IDA adjudica a las familias campesinas en general son más grandes que fuera de los settlement-schemes. Sin embargo también entre estas fincas hay aparcería de manera que se crean diferencias entre ellas. De todas formas las fincas demasiado pequeñas como para poder recibir suficientes ingresos solo se presentan fuera de los settlement-schemes.

Los agricultores de los settlement-schemes han comprado sus tierras al IDA y pueden pagarlas en términos de por ejemplo 25 años. Significa una necesidad de ingresos que según el estilo de empresa resulta en un uso eficiente de la tierra, producción dirigida al mercado o trabajo fuera de la propia finca.

Por medio de información el IDA fomenta los cultivos para la exportación. Sin embargo, la información está mal organizada y el contenido depende bastante de las actividades individuales de los consultores. Así que normalmente la información no tiene tanta influencia en el manejo de las fincas, aunque en los settlement-schemes

un nuevo cultivo (por ejemplo chili) puede extenderse mucho por un consultor. No hay una información clara y dirigida a una determinada meta.

Sobre la provisión de créditos del IDA se puede decir que muchas veces solo se dan créditos a condición que se cultiva un cierto cultivo. En los settlement-schemes (Neguev) el crédito está bastante bien organizado por el IDA; el 90% de los agricultores tiene crédito. En Río Jiménez solo es el 30%, donde particulares son de importancia para el crédito.

Además el CNP, también una instancia del estado, es de importancia, sobretodo para la salida de maíz aunque esta también se da por intermediarios. Para la salida de otros productos los agricultores son totalmente dependientes de intermediarios. Los intermediarios determinan en gran parte el precio para los productos. Los precios varían por esta razón fuertemente, así que muchas veces el agricultor tiene que especular cual cultivo alcanzará un buen precio. También para la compra de insumos (fertilizantes, semilla, pesticidas) los campesinos dependen de los intermediarios. En el CNP a veces la línea política del agricultor tiene influencia en la determinación de precios.

La infraestructura influencia fuertemente las posibilidades de salida de los productos. Muchas veces esta es mejor en los settlement-schemes de manera que la inclinación a una producción dirigida al mercado es más grande. En otros sectores el agricultor está sujeto a la presencia de plantaciones para poder gozar de una buena infraestructura.



el agricultor moderno  
con sus problemas

el agricultor tradicional  
con sus problemas  
(CON, 1989)

#### Tecnológico

En el sector se encuentran el instituto de investigaciones CATIE y el punto de apoyo de la Universidad de Agricultura de Wageningen. Estos hacen poco para la generación y transferencia de tecnología adaptada a pequeñas fincas con pocas posibilidades de insumos.

Tampoco hay mucha comunicación con agricultores o con organizaciones campesinas. Se invierte mucho dinero en el desarrollo de los "nuevos cultivos para la exportación", como anteriormente la atención para el cultivo de cacao y actualmente el interés en el desarrollo de posibilidades para el cultivo de palmito.

Instituciones del IDA entregan paquetes tecnológicos que tienen que ser aplicados por parte del agricultor sin tener la posibilidad de escoger; lo que conlleva a un desarrollo escaso a conocimiento y juicio sobre la administración de la finca. Los agricultores tienen poco conocimiento sobre el sistema de agricultura a causa del corto período que llevan en la región, ellos no conocen métodos diferentes a los paquetes tecnológicos ofrecidos por lo que el uso de ancianas se alto.

Sobre intercambio de conocimiento mutuo entre agricultores casi no se puede hablar. En el sector de investigación se encuentra la NGO (organización no gubernamental) "Nuestra tierra" que junto con las organizaciones campesinas trata de hacer accesible para los agricultores en conocimiento presente además realiza investigaciones a nuevas posibilidades para pequeñas empresas. La magnitud de la influencia de "Nuestra tierra" sobre las empresas campesinas es desconocida para nosotros, pero sin duda su existencia brinda posibilidades de experimentación a nivel de finca y desarrollo de conocimiento en los campesinos mismos.

#### 4. Relaciones de producción

La presencia de las plantaciones tiene gran influencia en la disponibilidad de la mano de obra, ingresos, suelo e infraestructura para las empresas campesinas pequeñas; Las plantaciones atraen mano de obra de manera que la mano de obra es cara, como consecuencia los agricultores buscan métodos para extensivar la mano de obra, por ejemplo el uso de herbicidas en cambio de desherbar manualmente para no tener que invertir en mano de obra o para poder ellos mismos trabajar fuera de la empresa. El trabajo en las plantaciones produce ingresos para la finca desde fuera de esta manera no se esta totalmente sujeto a los ingresos provenientes de la finca de manera que si el agricultor tiene que invertir mas mano de obra en su empresa, los ingresos desde fuera disminuyen.

Las plantaciones se encuentran en los terrenos mas fértiles así que las fincas de los pequeños agricultores se encuentran situadas en suelos de menor calidad, menor fertilidad, mayor acidez y mal drenaje. Por otra parte existe la tendencia de extendimiento de las plantaciones por esta razón se desmontan mas terrenos por parte de empresas pequeñas lo que puede ser un peligro.

Otra influencia de las plantaciones es la generación de empleo. La agricultura moderna aquí empleada requiere del uso de pesticidas y de abonos químicos con lo que se

obtienen buenos ingresos por lo cual los trabajadores de las plantaciones ganan un buen salario. Muchos de los pequeños agricultores ven en esta forma de agricultura como un punto de partida y aspiran a ella.

##### 5. Uso de la tierra

Las denominadas relaciones de la empresa campesina con sus contextos sociales, político-económicos, institucionales y tecnológicas forman la empresa e influyen en las decisiones que se toman en cuanto al uso de la tierra; esto es lo que denominamos estilo de la empresa. De esta manera se determina el uso de la tierra.

Las decisiones están limitadas por el ambiente natural aunque este no es casi tenido en cuenta. En seguida vamos a enunciar concretamente lo que esta presente en las empresas y las ideas que respaldan el manejo de una empresa.

El estilo de empresa de las fincas en el sector investigado se describe en relaciones marcadas por: Un termino de planeación del uso de la tierra corto y no duradero. El uso de la tierra esta preponderantemente dirigido al mercado y al cultivo de una parte de los alimentos para el consumo propio. El manejo de la empresa y la relaciona de cultivo cambian a medida de que cambia el ambiente externo.

La agricultura moderna es vista como un ejemplo, con el uso de abonos químicos, pesticidas y maquinaria. El agricultor aspira a una producción e ingreso lo mas altamente posible con un alto uso de insumos; esto se ve limitado por el alto costo de la mano de obra de manera que se origina una empresa de una relativa extensividad en mano de obra.

La mayoría de pequeños agricultores tienen diferentes tipos de suelos en su finca; una parte de esta es mas o menos fértil, otra menos fértil, otra parte es pantanosa y difícil de drenar.

El uso de la tierra y la decisión por un determinado cultivo se ajustan al tipo de suelo; Para muchos agricultores no es difícil el acceso a abonos químicos que son usados con gran frecuencia debido a las grandes fluctuaciones en la producción (Waaijenberg, 1977) de esta manera la fertilidad de la tierra no es un problema a corto plazo.

El tamaño de la empresa y la mano de obra son factores importantes para el uso de la tierra y el manejo de la empresa.

Los contextos arriba mencionados sobre las empresas, tienen influencia en el tamaño de la empresa y por esta razón en el espacio dentro del plan de cultivo. Por ejemplo, en una empresa de un tamaño considerable algunas parcelas pueden ser inutilizadas por algún tiempo lo que es favorable para la producción en los años siguientes.

El tamaño de la empresa también determina la necesidad de atraer mano de obra desde fuera o justamente empresas pequeñas ven la necesidad de recibir ingresos desde fuera.

El tamaño de la empresa puede tener influencia sobre la finalidad del agricultor; En las empresas pequeñas esto significa que mas que todo la producción es de alimentos para propio consumo; mientras que en grandes empresas la finalidad principal es la venta de productos al mercado.

La mano de obra determina hasta que punto el agricultor puede intensivar su empresa y el punto hasta donde se puede experimentar en ella. El tamaño de las empresas de los agricultores de la UPAGRA se extiende desde 5 hasta 20 hectáreas de tierra (finca campesina) (de Vries, mm). En la totalidad de la zona atlántica el 42 % de las empresas están comprendidas en esta categoría (van Sluijs et al., 1984).

A causa del clima, el suelo presente y de las pequeñas posibilidades de inversiones y de conocimiento sobre los diferentes cultivos; se habla de una cantidad determinada de cultivos de los cuales el agricultor tiene que mantenerse. Hay una gran variedad de cultivos donde existen posibilidades de venta por ejemplo cultivos medicinales.

La selección del producto a cultivarse esta determinada por las posibilidades del clima; sin embargo esto no debe ser un factor determinante, por ejemplo se cultiva frijol a pesar de las malas condiciones. Los suelos presentes en la empresa determinan también los productos que pueden ser cultivados. Plátano es un producto que tiene buen mercado pero que no es cultivado en muchas empresas pues requiere de suelos muy fértiles para su cultivo. La distribución de los cultivos en la finca se determina teniendo en cuenta lo anterior sin embargo no puede hablarse de una planeación formal pues esto se da por el carácter ad hoc del cultivo de productos.

Muchos agricultores dejan influenciarse por la demanda del mercado a productos alimenticios; El alza en la producción de chilis es un ejemplo de ello.

Maíz es un cultivo con segura salida y además exige pocas inversiones; A pesar de la supresión de la garantía de precios los agricultores siguen cultivando maíz. El estímulo y la ayuda ofrecida por parte del IDA (Instituto de Desarrollo Agrario) para la producción de alimentos con fines de exportación desempeña un papel importante. Además las empresas que tienen ingresos desde fuera y suelos suficientes, pueden invertir en cultivos perennes. Palmito requiere de inversiones que solamente después de año y medio producen ingresos.

Para muchas empresas no existen posibilidades de inversión.

Otro aspecto que juega un papel importante en la selección de un cultivo es el conocimiento del agricultor sobre ese cultivo; Los agricultores están familiarizados con el cultivo de maíz (de Vries, mm).

Las posibilidades de trabajo remunerado fuera de la empresa son grandes de manera que los agricultores no se ven obligados a obtener el máximo de producción en su finca (Finders y Thielen 1986). Los agricultores se inclinan por cultivos que proporcionen seguridad de ingresos para consumo propio y para la venta.

Los cultivos mas comunes son maíz, frijol y tubérculos después se encuentran cultivos que requieren de mayor inversión de capital por ejemplo palmito. Al rededor de la vivienda se encuentran árboles frutales, cacao y verduras junto con estos productos se encuentra también ganado. La ganadería ha sido estimulada por parte del estado por un período prolongado, a causa de las buenas posibilidades de exportación a los Estados Unidos. Esta puede ser la causa de que empresas se hayan dedicado a la ganadería pero sobretodo esta es una adaptación de las posibilidades en la finca. En suelos pobres ganadería es la única posibilidad además que ganado ejerce la función

de caja de ahorros.

Los grupos campesinos a los que nos dirigimos tienen ganado pero no mucho; al rededor de la casa tienen pollos y cerdos; los suelos inapropiados para la agricultura son usados como potreros para unas pocas vacas. Los animales no desempeñan un papel importante dentro de la empresa. Aunque los potreros son pobres en cuanto a minerales no se usan abonos químicos porque los agricultores consideran esto como irrentable. El ganado que anda en los potreros abona el suelo pero la posesión de ganado es tan baja que esta forma de abono no es significativa. De la fuerza animal casi no se hace uso.

Los ancianos usados en la empresa son mas que todo pesticidas pues a causa de la humedad del clima se presentan muchas enfermedades en los cultivos. Los herbicidas son el insumo mas usado, la idea que justifica su uso es el ahorro en la mano de obra de la fumigación comparada con la deshierba manual. Mecanización casi no se presenta en las empresas además la cooperación entre empresas es ausente de manera que los agricultores por ejemplo, no trabajan un suelo en coman con la ayuda de un tractor.

Los insumos como semillas, abonos químicos y pesticidas son comprados en empresas comerciales (Verschoor, mm) que también pueden ser adquiridos por intermedio del IDA. Para la compra de ancianos se depende de los tiempos de entrega pero también de los ingresos de dinero para el hogar. La manera moderna de agricultura se ve como una manera fácil de agricultura que exige poca mano de obra. A causa de la idea Frontier en las familias campesinas, la idea de que el agricultor no se va a quedar ejerciendo esa función en la misma tierra, no se experimenta para desarrollar otra forma de agricultura aunque los agricultores experimentan la forma coman de agricultura como no positiva (de Vries, mm).

### 8.3 La empresa- un ejemplo

El uso y manejo de la tierra se determinan por distintos factores desde el contexto de la empresa y por la deformación de influencias por el campesino mismo como consecuencia de sus propias ideas.

En el sector investigado se da una gran variedad entre las empresas de manera que es muy difícil bosquejar una empresa. En seguida vamos a hacer un bosquejo de una empresa pero este bosquejo no tiene que ser visto como el promedio de empresa existente.

Los tamaños enunciados y las cantidades que en seguida se formularan fueron tomadas de la investigación de empresas realizada por el punto de apoyo en Neguev y Río Jiménez (Brink y Waaijenberg, 1990). Lo que hemos nombrado por finca campesina son promedios de las empresas.

En algunas características se hace diferencia entre los dos sectores Neguev y Río Jiménez. En Río Jiménez se presenta un sistema de agricultura mas viejo y con poca intromisión del estado. Neguev es un sector con #settlement-schemes jóvenes y con

intromisión del estado.

#### Tamaño de la empresa y distribución de esta

La empresa tiene una extensión desde 10 hasta 13 hectáreas que esta dividida así:

- 4,0 hectáreas están sembradas con cultivos anuales;
- 1,5 hectáreas están sembradas con cultivos perennes;
- 4,5 hectáreas con potreros;
- 2,0 hectáreas con bosque;
- 1,0 hectáreas con algo diferente.

Maíz es el cultivo mas importante, en general con frijol. En seguida se encuentra el cultivo de tubérculos (yuca, ñame, maranga) y/u otros cultivos como plátano; estos son cultivos que se ensayan o que tienen mayor riesgo que el maíz. Los cultivos perennes son árboles frutales (entre otros #zuurzak, palma de coco y mandarinas) los que están sembrados en los jardines al rededor de la casa.

#### Ganado

Se encuentran mas o menos desde 7 hasta 10 cabezas de ganado de donde 3 son vacas de leche, 1 toro y unos cuantos terneros dedicados a la venta. La leche es para consumo propio, además poseen mas o menos 25 pollos, 1 o 2 cerdos y 1 o 2 caballos o mulas para el transporte.

#### Propiedad de la tierra

En Río Jiménez los agricultores en su mayoría no son los propietarios oficiales de la tierra sino que ellos arriendan el terreno o lo ocupan. En Neguev el campesino es el propietario de la tierra, el paga la tierra al IDA.

#### Clases de suelo

El campesino posee suelos de los cuales mas o menos la mitad tienen baja fertilidad; La otra mitad esta compuesta por buen suelo; La mitad de los campesinos poseen un terreno pantanoso o con mal drenaje.

#### Mano de obra

Las fincas son empresas familiares de mas o menos 5 personas de las cuales una o dos trabajan fuera de la empresa, el campesino agricultor trabaja continuamente en la finca. En los picos de trabajo se pueden usar mas miembros de la familia pero no es el caso de que se contrate mano de obra desde fuera.

#### Insumos

En Río Jiménez se usan solamente abonos químicos y herbicidas, mientras que en Neguev además de estos se usan pesticidas e insecticidas. En Neguev se invierte mas en insumos a causa de la facilidad de créditos y la posibilidad de acceso a información. Los insumos son adquiridos vía intermediarios.

#### Crédito

En Río Jiménez el agricultor tiene acceso escaso a programas de crédito para esto se ve obligado a recurrir a instituciones particulares de crédito. En Neguev hay buen acceso a créditos por intermedio del IDA.

#### Mecanización

La empresa es poco mecanizada; se usa azadón, machete y una fumigadora manual para los pesticidas.

#### Salida de productos

La venta de productos se ejecuta vía intermediarios y por medio del CNP (Consejo Nacional de Producción) en el caso del maíz.

#### Información

En lo concerniente a información en Río Jiménez el agricultor esta limitado a la familia o vecinos; En Neguev el agricultor puede recurrir al IDA en busca de información.

#### Conocimiento de los campesinos

Los agricultores tienen poco conocimiento propio sobre los cultivos excepto sobre el maíz.

### 8.4 Problemas con el suelo, enfermedades, plagas, malezas y métodos utilizados

#### 8.4.1 Fertilidad del suelo

Los suelos mas viejos son muchas veces pobres en minerales y acidificados. Estos suelos no son apropiados para cultivos anuales como el maíz; Tampoco haciendo uso de abonos químicos se obtiene mayor producción. Estos suelos son apropiados para el cultivo de arbustos y árboles. Cultivos mas tolerantes a suelos ácidos como por ejemplo yuca y piña se siembran con frecuencia pero sobretodo el cultivo de yuca puede agotar el suelo rápidamente (Wielemaker, #mm).

Fijación de fosfatos juega un papel importante en la mayoría de suelos. A causa de la fijación fuerte de fosfatos hay poco fosfato disponible para el cultivo. Abonando con abonos químicos que contienen fosfatos se puede solucionar este problema pero porque este tipo de abono es caro los agricultores solo aplican nitrógeno (Waaijenbergh, mm). Un exceso en nitrógeno y escasez en fosfatos pueden disminuir la resistencia del cultivo contra enfermedades (CON, 1984).

Otro problema frecuente es el enjuague de minerales. En cultivos anuales se habla frecuentemente sobre abonamiento excesivo que causa en el suelo un exceso de minerales. A causa de la lluviosidad este exceso se va al fondo del suelo donde no se encuentra al alcance de las raíces de las plantas.

Sobre toxicidad causada por aluminio puede hablarse el caso de suelos mas viejos y ácidos. La acción tóxica de los pesticidas se da con mas frecuencia en este tipo de suelos, lo que ocurre a causa de la excesiva fumigación de esta manera llegan demasiados tóxicos al suelo así que la fauna de el se ve disminuida bajo cultivos frecuentemente fumigados por ejemplo en el cultivo de piña en las plantaciones (Wielemaker, mm). La vida del suelo juega un papel importante en un sistema de agricultura estable por esta razón puede verse este desarrollo como problemático.

La degradación física del suelo se da en forma de aplastamiento y de compactación. A causa de la poca lluviosidad la mayoría de suelos arcillosos se cierran y aplastamiento. Compactación del suelo es un problema que se da en suelos con un alto grado de uso de mecanización; La mayoría de pequeñas empresas campesinas son poco mecanizadas de manera que esto no es un gran problema.

#### 8.4.2 Malezas

El problema mas importante para los agricultores son las malezas. Que tipo de malezas es para nosotros desconocido.

Antes de empezar con la siembra, el suelo es fumigado contra malezas. Labranza del suelo después de la fumigación contra malezas casi no se da; Después de la siembra, dependiendo del cultivo se fumiga una o dos veces.

La deshierba con machete ocurre cuando la maleza ha alcanzado una altura determinada, después se la combate con herbicidas; Los herbicidas usados son Gramoxone, Radex, Carmex y Randup (Brink, 1988). La deshierba manual significa el uso intensivo de mano de obra de manera que rápidamente se decide por el uso de herbicidas.

#### 8.4.3 Enfermedades y plagas

##### En maíz

La plaga mas importante del maíz es el gusano cogollero (*Spodoptera Frugiperda*) la larva de esta polilla perfora el tallo llegando al centro de este. Hay varios pesticidas contra esta plaga, pero la mayoría de agricultores no los usan, ellos esperan y asumen las pérdidas.

Otra plaga frecuente del maíz son las vaquitas (*diabrotica spp*), donde la larva ataca las raíces y el gusano tralledrador de la raíz (*Diatrea Lineolata*) que ataca los puntos de crecimiento o en un estado posterior ataca la mazorca, en este caso tampoco se fumiga.

Enfermedades de mohos en la raíz forman un gran problema; Las especies que se presentan son: *Diaplodia spp*, *Gibberella spp* y *Fusarium spp*. Uno de los métodos para contrarrestar los mohos es doblar el tallo de manera que este no se llene de agua.

##### En frijol

Los problemas mas grandes con el frijol son originados por hongos. Según Waaijenberg y Guiking, el clima es demasiado húmedo para el cultivo de frijol, este no

se desarrolla bajo esas condiciones de una manera óptima; sin embargo para los agricultores esto no es una razón para no cultivarlo, ellos cultivan frijol en parcelas pequeñas, para el propio consumo. En frijol como en el caso del maíz se presentan las enfermedades *Spodoptera* spp y *Vaquitas* (*Diabrotica* spp).

#### En tubérculos y palmito

En cultivos nuevos como yuca y palmito aun no se presentan muchas enfermedades. En algunas especies de ñame se presentan enfermedades causadas por hongos o mohos; Sin embargo existen variedades resistentes.

En palmito o pejibaye se presenta a veces una enfermedad causada por hongos. Nematodos forman a veces un problema; También hay insectos que atacan los cultivos. La plaga mas importante en tubérculos y palmito es la Taluza, este es un roedor que bajo el suelo hace corredores y cuevas desde donde "tira" las plantas hacia abajo y se las come (Haan, 1988, Waaijenberg, mm).

#### En plátano

Plátano es un cultivo que requiere de mucho cuidado y que solo crece en suelos ricos, a lo largo de ríos además el suelo debe poseer un buen drenaje. La enfermedad mas coman en el plátano es la Sigatoka negra (*Mycospharella fijiense* var. *difformis*). El combatir esta enfermedad es difícil pues tiene que fumigarse directamente en las hojas cosa que no es posible con una fumigadora de espalda. En las plantaciones, con este fin, se hace uso de avionetas. Hay agricultores que tratan de arrendar una avioneta en conjunto. Se trata de desarrollar una nueva clase de fumigadora. Como alternativa para no tener que fumigar los agricultores quitan las hojas afectadas.

Otro problema en el cultivo de plátano son los nematodos que debilitan las raíces y por la acción del viento los árboles se caen fácilmente. En las plantaciones se usan químicos contra nematodos, empresas pequeñas en cambio hacen uso de un palo de bambú que sirva al árbol de punto de apoyo (Waaijenberg, mm).

#### En cacao

El cacao de la zona atlántica se ve atacado por *Monilia* (*Moniliophthora roeri*) que es un moho que solamente ataca al fruto. En todas partes se encuentran cultivos de cacao inutilizados de manera que la enfermedad sigue existiendo y nuevos cultivadores se ven rápidamente afectados por la presencia de la enfermedad en su cultivo. El combate contra esta enfermedad es difícil a causa de que el árbol de cacao produce frutos durante todo el año y las lluvias enjuagan los químicos fumigados contra la enfermedad.

### III HACIA OTRA FORMA DE AGRICULTURA

#### 9. INTRODUCCIÓN

En este capítulo queremos dar a conocer métodos duraderos que ayuden a la emancipación de los agricultores. Emancipación significa en este caso la disminución de la dependencia por parte de los agricultores de las estructuras de poderío como es el caso de intermediarios, el sistema de créditos y la necesidad de trabajar fuera de la empresa con el fin de tener ingresos suficientes. Los métodos que daremos a conocer tienen la finalidad de hacer más amplia la independencia de los agricultores a grandes empresas, el estado o un determinado precio en el mercado. Son métodos que no requieren de grandes inversiones en insumos (abonos y pesticidas) y que llevan una gran variedad de productos.

En el capítulo agricultura duradera decimos que agricultura biológica es una forma de agricultura duradera suficientemente productiva, donde las personas, plantas y animales disfrutan de sus derechos.

Esta es una orientación de donde se parte de la idea de trabajo en conjunto con la naturaleza en cambio de una idea de dominio sobre ella.

El método corriente de desarrollar la agricultura por parte de los pequeños agricultores en el sector investigado está más dirigida a la idea de un dominio común sobre la naturaleza. Con el fin de crear una forma de agricultura duradera creemos necesario el cambiar la visión sobre la forma de desarrollo de la agricultura y de la naturaleza, para así cambiar el sistema común. La idea de que tiene que trabajarse en conjunto con la naturaleza en cambio de combatirla es una idea que tiene que desarrollarse y crecer; Como lo anteriormente dicho esto requiere de no solo de cambiar la posición del agricultor con respecto a la naturaleza sino que está dirigida a la comunidad en general, este es un cambio radical que se da lentamente; un agricultor no puede cambiar en una vez el sistema de su empresa sobretodo teniendo en cuenta la situación de dependencia en la que se encuentran los pequeños agricultores en el sector investigado, dependencia del mercado, plantaciones, inseguridad en lo concerniente a la propiedad de la tierra y de crédito; Así que los agricultores tienen pocas posibilidades de escoger; Razón por la cual el cambio a un sistema duradero de agricultura tiene que darse empezando por pequeños cambios.

Los métodos que queremos aconsejar tienen que ayudar a los agricultores para desarrollar un sistema de agricultura duradero. El sistema corriente de agricultura en el sector investigado, está depende en gran parte del uso de abonos químicos con el fin de alcanzar una producción alta. El sistema es muy sensible a enfermedades, plagas, malezas y degradación del suelo. Un sistema estable está en la posición de resistir adversidades y solucionarlas además de prevenir la degradación del suelo.

En este capítulo tratamos de dar a conocer como puede ser un sistema de agricultura estable y duradero en las empresas existentes. Las medidas a tomarse, con esta finalidad, son diversas.

Por una parte escogemos por ampliar la diversidad de cultivos en la empresa de

manera que la sensibilidad a enfermedades, plagas, malezas y la degradación del suelo se vean disminuidas. Hemos escogido el sistema de cultivos múltiples, las ventajas de este sistema pueden ser la disminución de la dependencia de los abonos químicos y pesticidas, que tienen consecuencias negativas para la salud del suelo, las personas y de la naturaleza por otra parte sería mas rentable para la empresa además la dependencia del ingreso por un cultivo determinado será menor a causa del cultivo de mas productos al mismo tiempo.

De otro lado tratamos de dar soluciones específicas a problemas existentes, porque una empresa coman no puede convertirse en una empresa biológica sin pasar por una fase de transformación.

Lucha integrada contra las enfermedades y plagas mas comunes, métodos para solucionar problemas relacionados con el suelo y métodos para ganarle la pelea a las malezas sin hacer uso de herbicidas son ideas que tratamos de llevar a los agricultores con el fin de solucionar problemas específicos.

Para cambiar un sistema es necesario mucho mas que aplicar algunas de las medidas que enumeramos. Haciendo uso de las medidas que recomendamos puede trabajarse en construir una empresa mas amigable con la naturaleza, medio ambiente y con las personas en general. Lo que recomendamos no es un paquete total que tan solo tiene que ser desempeñado por el agricultor para obtener directamente una empresa perfecta; Estas son ideas con las cuales la UPAGRA, Nuestra tierra, o el campesino agricultor en general pueden experimentar; Las ideas tendrán que ser ensayadas y ajustadas a las situaciones locales.

## 10. Cultivos múltiples o asociados

### 10.1 Sistema de cultivos múltiples en comparación con monocultivos

Sistemas de cultivos múltiples son sistemas de cultivo donde más de un producto se cultiva en conjunto con otros cultivos. Por definición no todos los sistemas de cultivo múltiple son estables, hay formas de estos que agotan el suelo y solo son posibles con el uso de insumos externos (pesticidas y abonos químicos). Nosotros escogemos sistemas de cultivos múltiples que casi no requieren de insumos externos.

En realidad son sistemas de agricultura donde la vegetación cultivada se parece más a la vegetación natural que en el caso de monocultivos.

Sistemas de cultivos múltiples son una vieja forma de cultivo; Los primeros sistemas de agricultura eran sistemas de cultivos múltiples, en el último tiempo ha reiniciado el interés por esta forma de agricultura a causa del descontento por los métodos modernos de agricultura en especial con los monocultivos.

Monocultivos tienen consecuencias negativas para el sistema de agricultura:

- Agotamiento del suelo a causa de un uso unilateral de los nutrientes presentes.
- Incremento de enfermedades y plagas por la continuidad de nutrientes del suelo presentes.
- Presencia de malezas unilateralmente obstinadas.

Sistemas de cultivo múltiple sufren estos problemas con menor intensidad o sencillamente este sistema no conoce los problemas anteriormente nombrados.

Hay una cantidad de razones para introducir un sistema de cultivo múltiple; Estos son de carácter físico- técnico y de carácter social- económico; En la práctica se presentan al mismo tiempo (Beets, 1982).

Físico- técnicas

- Mayor equilibrio en el uso de factores del medio ambiente (luz, agua, nutrientes).
- Una mayor estabilidad de ingresos y disminución en los riesgos porque se cultiva más de un producto al mismo tiempo, de manera que no se está sujeto al éxito de un cultivo solamente se presentan diferentes combinaciones de cultivos que se complementan mutuamente.
- Una influencia positiva sobre la protección del suelo a causa de una cobertura total del suelo por largo tiempo.

Social- económicas:

- Disminución del uso de insumos externos (pesticidas y abonos químicos).
- Un paquete alimenticio variado.
- Una oferta de productos variada para el mercado.

Tiene que tenerse en cuenta que sistemas de cultivos múltiples requieren de mucha mano de obra. Esta forma de cultivo se da con mucha frecuencia en sectores superpoblados donde la mano de obra está presente; Picos de mano de obra se disminuyen lo que significa un mayor equilibrio sobre la jorja en la mano de obra

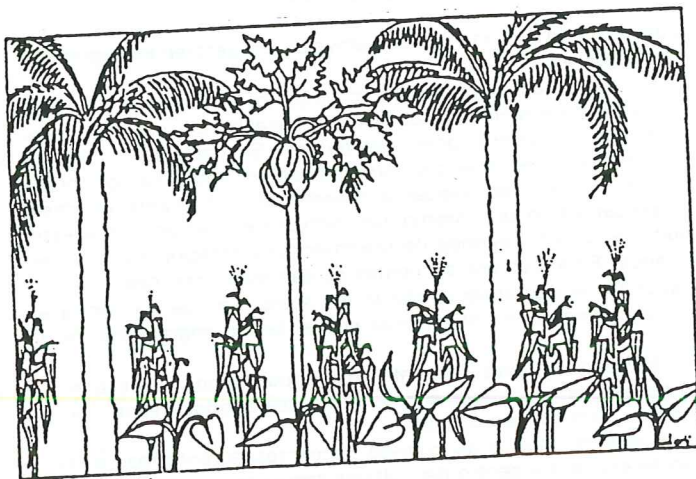
presente.

Un sistema de cultivos múltiples produce mejores resultados en un sector donde la fertilidad del suelo es baja. Sobretudo en agricultura de bajos insumos los sistemas de cultivos múltiples son de importancia.

Sistemas de cultivos múltiples hacen uso eficiente de la luz solar y ahorran las fuentes energéticas de origen orgánico fósil, insumos que no están al alcance de empresas marginales (Beets, 1982).

Sistemas de cultivos múltiples intensifican el cultivo en lo que respecta a espacio y/o tiempo. Esto significa que se cultiva mas de un producto en conjunto al mismo tiempo; Esto comparado con un sistema de monocultivo donde siempre esta sembrado el mismo producto.

Sistemas de cultivos múltiples son una forma importante de cultivo para productos anuales o bianuales con cultivos perennes son también posibles al igual que combinaciones de cultivos perennes (por ejemplo árboles).



múltiple storey cropping

(Wijewardene y Waidynatha, (1984)

Los sistemas de cultivos múltiples son determinados por situaciones ecológicas y factores socioeconómicos; Como por ejemplo preferencias locales y precios.

Combinaciones comunes son:

- Granos con tubérculos y raíces tuberosas;
- Granos con leguminosas;

- Raíces tuberosas y tubérculos con leguminosas (Barker y Francis, 1986). Granos usan nitrógeno y dan paso a gran cantidad de luz solar por lo que malezas que hacen uso de luz tienen la oportunidad de crecer. Leguminosas son formadoras de nitrógeno y poseen un carácter de crecimiento denso de manera que compiten con las malezas. Raíces tuberosas y tubérculos necesitan escasamente nitrógeno; Para su cultivo se hace necesario un trabajo a fondo del suelo (Wienk, 1986). Para hacer uso óptimo de los factores de crecimiento y para favorecerlo, deben hacerse combinaciones de cultivos que se complementen mutuamente o que tengan diferentes necesidades; Esto puede ser en tiempo o en espacio. Así por ejemplo pueden realizarse cultivos, en conjunto, con raíces superficiales y con raíces profundas.

## 10.2 Tipos de sistemas de cultivos múltiples

Dentro de este tipo de sistemas de cultivo se encuentran los siguientes tipos:

### **Cultivos secuentes:**

Es el cultivo de dos o mas productos en conjunto, en el mismo sitio, en un período de un año. La siembra ocurre después de la cosecha del producto anterior. En este sistema se da una intensificación del tiempo; Se habla de cultivo doble, triple o cuádruple es decir, dos, tres o cuatro cultivos por año o Ratoon- cropping donde el recresimiento se da lugar después la cosecha del cultivo anterior, desde el rastrojo. Cultivos secuentes no es lo mismo que cultivos de rotación porque este se da dentro un período de un año (período de crecimiento) y rotación es la sucesión de frutos durante años. En el cultivos secuentes se dan mas cosechas durante un ano, esto puede acarrear el agotamiento rápido del suelo; Lo que va contra el principio de siembra de cultivos complementarios con el fin de engrandecer la durabilidad del sistema.

La única forma de cultivos secuentes que encontramos interesante son formas de cultivos secuentes en un ano, lo que no acarrea al agotamiento del suelo sino que conlleva a un sistema mas estable.

Queremos analizar formas de cultivos secuentes durante mas anos. Aunque esta forma no se encuentra dentro del cultivos secuentes, razón por la cual desde ahora hablaremos solamente sobre cultivos secuentes.

### **Cultivos asociados o intercropping**

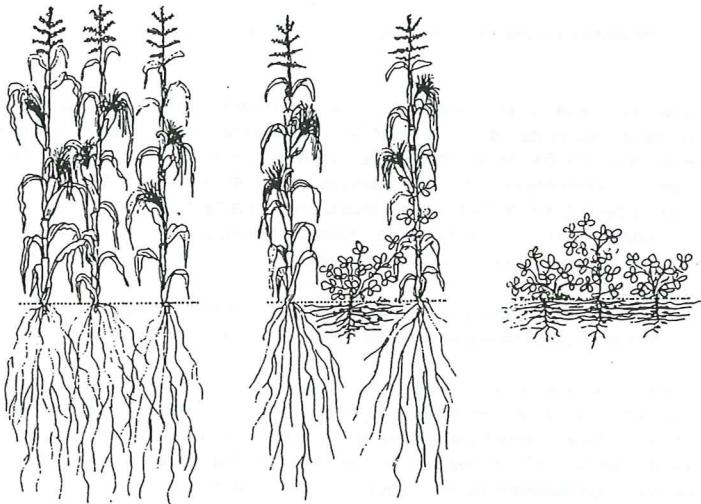
Es el cultivo de dos o mas productos al mismo tiempo, en el mismo sitio, aquí se habla sobre intensificación del espacio; Se diferencian algunos patrones:

- Row- cropping, donde los productos se encuentran en filas, el uno en seguida del otro;
- Mixed- cropping, aquí no se diferencian filas sino que los productos están mezclados entre si;
- Strip- cropping, donde los productos cultivados se encuentran en franjas con

el fin de que la labranza se desarrolle mas fácilmente mientras que se da interactividad entre los cultivos; Una franja esta compuesta por un numero de filas determinado.

- Relay- cropping, donde los productos se sobreponen mutuamente durante el período de crecimiento; Aquí se habla de intensificación en el tiempo.

- Multi-storey-cropping, donde se habla de distintas capas de cultivos, la una sobre la otra.



Intercropping de maíz con maní o frijol, los cultivos se complementan mutuamente en lo que respecta a espacio, la gran profundidad de la raíz del maíz con respecto a la superficialidad de las raíces del maní o del frijol (KNV, 1984).

La condición mas importante al hacer uso del intercropping es el uso de productos de cultivo que se complementen mutuamente de manera que los factores naturales (agua, luz nutrientes) se aprovechen tanto sobre como bajo el suelo, de una manera mejor que en el caso de monocultivos.

Las diferentes influencias mutuas entre plantas se dividen como en seguida enumeramos:

- Químicas, diferencias cualitativas y cuantitativas en lo que respecta a necesidades y sustracción de nutrientes, así las Leguminosae pueden tomar nitrógeno del aire y descomponer fosfatos difíciles de disolver. Puede

presentarse efectos tóxicos mutuos entre plantas (allelopathie).  
- Físicas, Sustracción de la humedad del suelo, influencia sobre el contenido orgánico, arraizamiento; La cantidad de restos de raíces que se quedan en el suelo después de la cosecha tiene influencia sobre esto, lo mismo que la forma de cosecha y la manera intensiva o menos intensiva de labranza del suelo. El mejor uso de los factores ambientales puede referirse tanto a espacio como a tiempo.

Los factores ambientales mas importantes, a los que nos referimos son luz, agua y nutrientes:

\* Luz, un mejor uso de la luz puede ser alcanzado por medio de diferencias en altura, tiempo de siembra, necesidad de luz y distribución de esta. Estas diferencias pueden ser alcanzadas por medio de densidad del cultivo, relaciona entre plantas y la adaptación de la orientación de los surcos con respecto al sol. Un mejor aprovechamiento de la luz significa una producción mas alta de materia seca. Un mal ordenamiento con respecto a la luz solar tiene influencias sobre el micro-clima, especialmente en lo que respecta a bajas temperaturas, mayor humedad del aire y escasa evaporación.

Por medio de dejar menos paso a la luz se pueden combatir malezas, lo que causa mala germinación en sus semillas y a causa de esto, su mal crecimiento.

\* Agua, un mejor aprovechamiento de la humedad del suelo puede alcanzarse por medio de una combinación entre productos de cultivo, los cuales no deben coincidir en sus períodos de mayor necesidad de agua: Esto también puede hacerse por medio de diferenciación de la profundidad de las raíces o por medio de escoger diferentes fechas de siembra por ejemplo como lo que sucede en el relay-cropping. Este aspecto de cultivos múltiples no es de mucha importancia en la zona atlántica porque allí hay suficiente agua.

\* Nutrientes, Por medio de combinar cultivos que se diferencien entre si en lo que respecta a su necesidad de nutrientes, pueden aprovecharse mejor los nutrientes presentes, esto se puede conseguir por medio de una selección de cultivo con diferentes sistemas radiculares; Un cultivo sustrae los nutrientes de la capa superior del suelo, el otro de la capa mas profunda.

La aplicación de un sistema de cultivos múltiples tiene influencia en la presencia de enfermedades y plagas; Esto ocurre porque hay así, un mejor equilibrio ecológico. Enfermedades y plagas pueden alcanzar un nivel epidemiológico con menor rapidez a causa de la diversidad en productos de cultivo.

El cultivo de mayor altura puede servir como barrera vegetal protectora de los cultivos de menor altura; Además se puede estimular la prevención de enemigos naturales y plagas de insectos por medio de una mayor diversidad de cultivos. Otra ventaja puede ser la compensación de perjuicios originados por enfermedades y plagas por medio de

extra crecimiento e ingreso por otro producto cultivado.

Por la complejidad de influencias mutuas pueden originarse problemas mas graves por ejemplo en alley-cropping en un terreno húmedo se presentan mas frecuentemente problemas con hongos si el índice de humedad bajo las plantas se incrementa demasiado.

### 10.3 Medidas de cultivo en sistemas cultivos múltiples

Decisiones importantes que tienen que ser tomadas y que pueden ser manejadas por el agricultor son sobre cultivos secuentes, fecha de siembra, patrones de siembra y distancias entre plantas y decisiones en lo que respecta a abonamiento.

#### **Cultivos secuentes**

La meta de cultivos secuentes es la producción a bajos costos en un período mas largo de cosechas, en promedio mejores y regulares, de manera que se conserve mejor la fertilidad del suelo. Esto es importante sobretodo en el caso de productos anuales y bianuales.

En cultivos secuentes tienen que ser cultivados productos de cultivo complementarios, teniendo en cuenta características como necesidad de minerales, enfermedades y plagas comunes y medidas específicas de cultivo, es decir:

- \* Cultivos canosos (granos) junto a cultivos de hojas (raíces tuberosas, tubérculos y leguminosas);
- \* Plantas con raíces superficiales junto con plantas de raíces profundas;
- \* Cultivos que requieren de nitrógeno junto a cultivos que lo expiden;
- \* Cultivos que afectan la estructura del suelo junto a cultivos que la mejoran;
- \* Cultivos de corto período de crecimiento junto a cultivos de un largo período de crecimiento (siembra temprana y tardía);
- \* Cultivos que incrementan la erosión junto a cultivos que la limitan.

#### **Fecha de siembra**

La fecha apropiada para la siembra depende de la presencia de una temperatura apropiada para la germinación y crecimiento, además de la presencia de suficiente humedad en el suelo.

Las decisiones a tomar son mas complicadas a medida del incremento de la amplitud del sistema de cultivos múltiples; Son decisiones por ejemplo, en lo que respecta al momento en que los cultivos tienen que sembrarse teniendo en cuenta sus ciclos de crecimiento que se sobreponen y las diferentes exigencias en lo que respecta a medidas de cultivo.

A medida de que las diferencias en desarrollo y las exigencias del cultivo sean mas complejas, son mas grandes las dificultades para lograr un mejor aprovechamiento de los factores de crecimiento y de la posibilidad de mayor producción comparadas con el rendimiento obtenido en el caso de un sistema de monocultivo (Barker y Francis, 1986); Un ejemplo de esto es el cultivo de yuca quien posee un período de crecimiento largo en combinación con *Phaseolus aureus*, quien madura en 80 días.

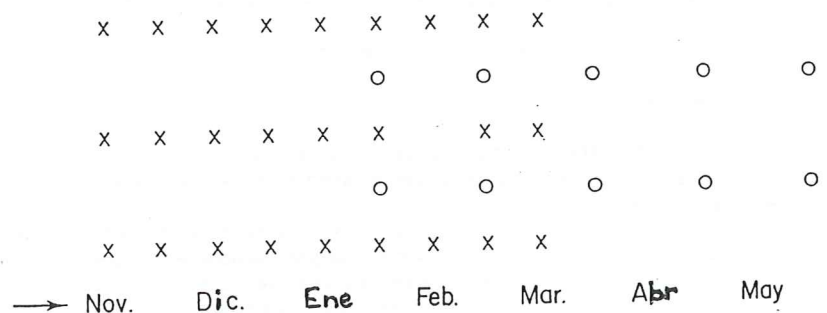
En la siembra al mismo tiempo, el cultivo con un período de crecimiento largo, tiene la posibilidad de desarrollarse después de la cosecha del cultivo con un corto período de crecimiento, sin tener grandes influencias negativas en el rendimiento de ambos cultivos.

La selección de una fecha determinada de siembra puede depender de la meta final del agricultor en lo que respecta al rendimiento; Un ejemplo de esto es el cultivo asociado de maíz y frijol, hay una influencia en lo que respecta a la siembra del frijol en relación con la del maíz en cuanto a rendimiento de ambos cultivos.

El resultado de un experimento realizado donde el frijol se sembró con una anterioridad de 10 días, 5 días, al mismo tiempo que el maíz, después de 5 días y después de 10 días de la siembra de este; Es que la siembra del frijol con anterioridad, tiene una influencia positiva en el rendimiento del frijol, mientras que el rendimiento del maíz permaneció estable; En el frijol sembrado después del maíz no se presentó un rendimiento importante, pues en el comienzo del período de crecimiento se dio una fuerte competencia con el maíz y la sombra producida por este.

El rendimiento relativo de los dos cultivos está fuertemente influenciado por la fecha de siembra (Barker y Francis, 1986).

Los precios de los productos influyen en el ingreso total del agricultor, esto posee influencia sobre el momento en que los productos son sembrados. Una ponderación de los factores biológicos y económicos tienen influencia en la decisión del agricultor.



Esquema de un sistema de relay-cropping; maíz (x) se siembra en noviembre y yuca (o) se siembra después, entre las plantas de maíz (Beets, 1982)

### Patrón de siembra

Los patrones usados (row, mixed, strip, relay, multi-storey) pueden ser desde simples hasta muy complejos.

Un sistema maíz/frijol puede ser sembrado en distintas filas o en el caso del frijol trepador, en la misma fila; En el sistema ya se presentan distintas posibilidades.

Un patrón muy complicado es por ejemplo donde se combinan 12 o mas productos de cultivo, donde tiene que tenerse en cuenta el micro-relieve del terreno, la distancia entre las plantas altas y bajas y las necesidades existentes de alimentos para el propio consumo y para el mercado (Okigbo y Greenland, 1986).

De algunos cultivos pueden también cultivarse variedades diferentes junto a otras.

Una escala así de especies y variedades con características únicas hacen posible un patrón de cultivo que se ajuste a un micro-clima determinado. Sistemas así son muchas veces desarrollados a lo largo de un período prolongado para así suplir las necesidades requeridas. Patrones tan complicados demuestran un gran conocimiento del ecosistema natural en un sector.

La gran diversidad conlleva a un mejor aprovechamiento de los factores de crecimiento durante todo el año. Cultivos en crecimiento y sus restos están presentes durante todo el año en la tierra, se retienen los nutrientes lo mayor posible y la erosión y el enjuague de nutrientes se limitan.

En la creación de un patrón de cultivo tienen que tenerse en cuenta tanto los factores ecológicos como las metas finales y objetivos del agricultor, esto es necesario porque un patrón de cultivo tiene que ver con la selección de especies y la combinación de fecha de siembra y de las distancias entre plantas (Barker y Francis 1986).

En la selección de la distancia entre las plantas hay dos posibilidades: Los dos cultivos al mismo tiempo pueden sembrarse con distancias mas pequeñas. o como en el relay-cropping el primer cultivo puede sembrarse a una distancia normal óptima y el segundo cultivo puede sembrarse después a una distancia menor.

### Fertilidad del suelo

Decisiones que influyen la capacidad del suelo de producción de nutrientes no están limitadas a abonamiento.

En el sistema cultivos sucesivos la naturaleza del cultivo tiene influencia en la distribución de cultivos en lo que respecta al cultivo siguiente; esta influencia puede ser de carácter positivo o negativo, su importancia varia, el efecto mayor tiene que ver con la disponibilidad de nitrógeno (Beets, 1982).

Restos agonizantes del cultivo anterior tienen un efecto positivo en el cultivo posterior. La necesidad de abonar en el sistema de cultivos asociados aumenta en comparación de en un cultivo sencillo. Gramíneas necesitan mucho nitrógeno y fosfatos y tubérculos necesitan mucho potasio. Combinaciones de gramíneas y leguminosas, la competencia entre las gramíneas por nitrógeno, es menor a causa del nitrógeno producido por las leguminosas.

Si se adiciona nitrógeno al suelo tiene que tenerse en cuenta que las leguminosas forman menos nitrógeno o nada de el si en el suelo hay suficiencia de este. La combinación de gramíneas/leguminosas es favorable si no se da un alto nivel de abonamiento (Rao, 1986).

Abonamiento y el uso de abonos verdes y leguminosas tienen también una gran influencia en la prevención de enfermedades y plagas, la distancia posible entre plantas, la composición y ganancias de la empresa (Oelsligle et al, 1976).

En el abonamiento en el sistema de cultivos múltiples, cuando en el terreno hay distintos cultivos, las diferencias morfológicas y fisiológicas entre cultivos pueden ser problemáticas. Tiene que ser determinado que cultivo debe ajustarse al otro en lo que respecta a abonamiento.

En combinación de gramíneas con raíces tuberosas y tubérculos puede producirse un alto nivel de nitrógeno que favorece el rendimiento de las gramíneas y produce un crecimiento extra del follaje de los tubérculos y de las raíces tuberosas a costa del rendimiento del tubérculo.

En una combinación de raíces tuberosas y tubérculos con leguminosas puede darse una competencia por fosfatos.

Cuando se abona con fosfatos puede beneficiarse el rápido crecimiento de *Vigna unguiculata* sobre la yuca que también necesita de fosfatos pero mas tarde (Oelsligle et al, 1986).

#### 10.4 Ejemplos de sistemas de cultivos múltiples

Gramíneas hacen una parte importante del sistema de cultivos múltiples porque en muchos sectores son un cultivo alimenticio de importancia. La mayoría de gramíneas se caracterizan por su rápido crecimiento y maduración, aunque los genotipos tradicionales crecen y maduran mas lentamente que las nuevas variedades. Las gramíneas de rápida maduración son apropiadas en un sistema de cultivos secuentes, mientras que las de crecimiento mas lento pasan mejor en un sistema de cultivos asociados.

En presencia de agua suficiente pueden cultivarse gramíneas durante todo el año (Rao, 1986)

#### Sistemas con granos, raíces tuberosas y tubérculos

En los trópicos húmedos muchas veces se cultiva combinadamente maíz o arroz con yuca después del maíz. Relay-planting es ventajoso solamente cuando la yuca se siembra en el período comprendido entre la siembra del maíz hasta dos meses después.

El tiempo de crecimiento del maíz es desde 100 hasta 150 días y la yuca se cosecha después de 10 a 18 meses de la siembra. Ambos cultivos pueden estar en la misma hilera, en hileras diferentes en franjas de dos o tres hileras.

En los trópicos húmedos donde la humedad no es un factor limitante y donde la yuca tiene un período de crecimiento prolongado, la ventaja en rendimiento de esta

combinación es grande.

Un sistema maíz/yuca, bajo estas condiciones es mas ventajoso que un sistema arroz/yuca. En una combinación maíz/yuca se pueden agregar otros cultivos si hay agua suficiente y yuca tiene un período de crecimiento mas largo. Una combinación con un tercer cultivo de baja estatura por ejemplo frijol coman, batata o frijol de lima producen mejores rendimientos que combinaciones de dos cultivos. Una excepción es el caso del melón (Rao, 1986).

Otro ejemplo es la combinación de maíz/ñame, en el sur de Nigeria el rendimiento del cultivo extra es del 30% pero puede ser incrementado hasta el 49% cuando se adiciona al sistema *Vigna unguiculata* y melón (Rao, 1986).

En la combinación de yuca/maíz hay diferentes posibilidades se pueden sembrar al mismo tiempo por lo que el maíz podrá usar suficiente luz y espacio a causa del lento crecimiento de la yuca en el comienzo de su fase de crecimiento. Durante la primera fase de crecimiento ambos cultivos se complementan después se presenta una verdadera competencia por luz, cuando ambos cultivos han alcanzado un espacio mas grande ocupado por las hojas.

En el período de comienzo el maíz compite con las malezas. Cuando el maíz madura se cortan los tallos y el espacio extra es aprovechado por las hojas de la planta de yuca. En esta fase las malezas ya no tienen muchas posibilidades lo que es provechoso porque la yuca es mas sensible a la concurrencia con las malezas que con el maíz.

La segunda posibilidad es la siembra de la yuca cuando el maíz ya esta maduro. Esto se da sobretodo en el sistema de Shifting- cultivación con un período largo de descanso al suelo, pero también puede ser aplicado en sistemas de agricultura sedentarios.

Ambos sistemas son tradicionales en Sur América, se usan desde el tiempo de los Mayas y mas recientemente en Africa y Asia (Davis et al, 1986).

La selección de la distancia entre las plantas es de mayor importancia en la siembra al mismo tiempo que en un sistema de relay-cropping, a causa de que se presenta mayor competencia.

La mayor densidad de siembra del maíz sin afectar negativamente el rendimiento de la yuca va junto con el patrón de siembra.

Parece que lo mejor es sembrar dos hileras de yuca entre el maíz (Davis et al, 1986).

El rendimiento del maíz depende de un acarreo suficiente de fosfatos y nitrógeno, mientras que la yuca es mas tolerante a baja fertilidad del suelo.

El abonamiento tiene que ser basado en las necesidades del maíz, la yuca necesita mas potasio que el maíz.

El nivel de abonamiento tiene influencia en la competencia de ambas especies.

El nivel de rendimiento del maíz se ve mas influido por el nivel de abonamiento que el rendimiento de la yuca (Davis, et al 1986)

#### **Sistemas con granos y leguminosas**

Una combinación adecuada es maíz con frijol de baja estatura a causa de la relativa mala tolerancia, de estos cultivos, a la sombra se puede hacer esto por un corto

período.

La combinación maíz/frijol se da con mucha frecuencia en Centro y Sur América y en algunos sectores de África oriental; Ambos cultivos se siembran al mismo tiempo. En climas beneficiosos se puede sembrar frijol por segunda vez después de la cosecha del primer cultivo, en este caso se dobla el tallo de la planta de maíz para aminorar así la competencia por la luz.

El patrón de cultivos y la densidad varían dependiendo de las condiciones climáticas y de las finalidades del agricultor.

Si el maíz es el cultivo de mayor importancia, se siembra este con una distancia óptima normal y el frijol se considera como un extra (Rao, 1986).

La combinación maíz/maní se da sobretodo en Asia sur oriental, maní sufre mucho en la presencia de maíz.

Otra posibilidad es la combinación maíz/soya, en muchos casos esta combinación tiene mayor rentabilidad. Maíz no puede ser sembrado en la distancia normal así que la combinación va a costa de la rentabilidad del maíz. Sin embargo la rentabilidad total es mas alta (Rao, 1986).

La combinación de diferentes gramíneas presenta pocas posibilidades porque la mayoría de gramíneas poseen el mismo sistema radicular y requieren de mayor presencia de nutrientes.

#### **Sistemas de raíces tuberosas, tubérculos y leguminosas**

La combinación yuca/frijol no se presenta con frecuencia porque ambos cultivos se diferencian en sus exigencias de temperatura y características del suelo.

Yuca se adapta mejor a suelos ácidos, infértiles mientras que frijol requiere de suelos fértiles; Frijol no se desarrolla optimamente en suelos ácidos, una excepción es la *Vigna unguiculata* que al igual que yuca, tolera suelos ácidos y pobres.

La combinación yuca/*Vigna unguiculata*, guandí/maní se presenta sobretodo en sectores con un alto período de sequía.

Al mismo tiempo, plantas de yuca y frijol, *Vigna unguiculata* o de soya reducen el rendimiento de ambos cultivos, pero el rendimiento total es mayor.

Algunas variedades de yuca pierden sus hojas al final de su período de crecimiento vegetativo de manera que puede sembrarse leguminosas. El rendimiento de la yuca no se ve influenciado por la siembra de las leguminosas que encuentran una disminución del 17% hasta el 35% en su rendimiento. En general la época mas apropiada para la siembra de leguminosas es ocho meses después de la siembra de yuca (Davis #et al., 1986).

Para combinaciones yuca/frijol pueden usarse las distancias normales. Poda de la yuca con el fin de aminorar la acaparación de luz puede ser beneficioso. Cultivos de variedades de yuca con una ramificación tardía compiten menos por luz con plantas que se desarrollan al mismo tiempo.

Cultivos que pierden sus hojas temprano (a los 7 meses), son los mas apropiados para relay-cropping.

Leguminosas que cubren el suelo pueden ser sembradas al mismo tiempo con el fin de competir con las malezas y de proteger el suelo contra la erosión.

## **11. Combate contra enfermedades, plagas y malezas**

### **11.1 Introducción**

Antes de empezar con el tema de combate de plagas, enfermedades y malezas vamos a definir estos términos además del término pesticidas. Comúnmente se habla de plagas refiriéndose a organismos como insectos, pájaros, mamíferos, caracoles, nematodos etc..., en tal número que producen perjuicio económico al cultivo.

Con enfermedades nos referimos a hongos, bacterias o virus que causan deformaciones en el desarrollo del cultivo.

Malezas son plantas que crecen espontáneamente entre el cultivo y que lo dominan visiblemente haciéndolo retardar en su crecimiento y desarrollo.

Pesticidas son componentes químicos que atacan enfermedades, plagas y malezas. Pesticidas es un nombre en conjunto mientras que insecticidas, herbicidas son pesticidas específicos contra insectos y malezas respectivamente.

En este capítulo vamos a hablar en primer lugar de los perjuicios causados por el uso de pesticidas. Después se tratarán la lucha integrada y el principio de mulch y su efecto sobre las malezas.

Al mismo tiempo trataremos el combate mecánico de malezas de semilla y de raíz y los efectos de cultivos asociados y de cultivos secuentes sobre las malezas.

### **11.2 Perjuicios causados por el uso de pesticidas**

Pesticidas son métodos químicos de combate contra enfermedades, plagas y malezas. A continuación se describirán los distintos efectos negativos de estos.

#### **Resistencia de la plaga, enfermedad o maleza misma**

Cada vez más plagas que tratan de combatirse con pesticidas se han vuelto resistentes contra uno o más pesticidas:

Ya más de 500 especies de insectos, 100 engendadores de enfermedades de plantas, 100 especies de malezas y algunas especies de nematodos se encontraron resistentes (Georghiou, 1986). Los pesticidas no tienen efecto o este ha disminuido fuertemente. La resistencia se desarrolla más fuertemente a medida de que se apliquen más pesticidas y en dosis más altas.

#### **Progreso fortalecido de enfermedades, plagas y malezas**

En un ecosistema natural se regula la población de un insecto determinado entre otros por la disponibilidad de alimento, lugar donde depositar los huevos. Los enemigos naturales presentes, parásitos, predadores de organismos de plagas; son también de gran importancia.

El uso de pesticidas puede acabar o reducir la población de enemigos naturales del insecto, de manera que este puede regresar en mayor cantidad.

El organismo que no causa ningún perjuicio puede desarrollarse después del uso de

pesticidas y convertirse en una nueva plaga pues hay alimento extra y los enemigos naturales han desaparecido.

#### Riesgos para la salud humana

Por año se presentan mas de un millón de casos de envenenamiento con pesticidas de donde 20.000 han sido fatales; Muchas veces se usan pesticidas de una manera equivocada o sin el debido cuidado a consecuencia de la falta de conocimiento o de experiencia o también de posibilidades de almacenamiento reducidas o del descuido de recoger los restos de pesticidas. Las personas que trabajan directamente con pesticidas son quienes están mas amenazados pero también el consumidor de los productos tratados con pesticidas.

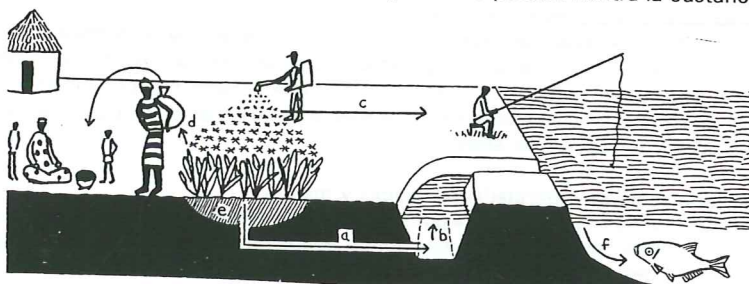
Los efectos del contacto con estas sustancias por medio de la piel, vías de respiración, o el ingerirlos pueden tener una acción inmediata es decir que después de algunos minutos y hasta días se ven las consecuencias; Los síntomas son entre otros: dolor de cabeza, ojos lagrimosos, ampollas y hasta cosas mas graves como por ejemplo desmayos, mareos, tics nerviosos, mala coordinacion, dificultades de respiración.

Al mismo tiempo se presentan efectos tardíos peligrosos como por ejemplo: Después de contacto prolongado o frecuente con estas sustancias los efectos tardíos pueden ser entre otros alergias, eczemas, afecciones al material hereditario o afecciones en la fertilidad de hombres y mujeres.

En los últimos tiempos se han desarrollado pesticidas que trabajan específicamente y que son menos peligrosos pero estos siguen siendo costosos.

#### Danos a la naturaleza y al medio ambiente

Suelo, agua y aire presentan contaminación también a causa del uso de pesticidas lo que constituye un riesgo para la fauna y la flora de quienes puede disminuir la diversidad porque una parte de las especies no pueden contra la sustancia dañina.



Se fumiga con un pesticida, por medio del suelo este llega al agua de la superficie (a) y finalmente al mar (b); por medio de la evaporación y del viento llega a todas partes(c); así alcanza al ser humano por medio de los alimentos(d), otros organismos en el suelo(e) o en el agua (f) (CON,1980).

Después del enjuague muchos pesticidas llegan a las aguas subterráneas y al agua de la superficie. Poblaciones de organismos acuáticos como peces, camarones, cangrejos, ranas que muchas veces son fuentes de proteínas para la población sufren consecuencias por el uso de pesticidas.

También insectos útiles como abejas y otros insectos relacionados con las flores se ven reducidos; Mas alto en la cadena alimenticia se presentan también problemas a causa de los venenos, por ejemplo en los pájaros.

#### **Perdidas de cultivos**

Un pesticida puede causar danos directos si se usa en una forma equivocada; Por ejemplo bajo condiciones ambientales desfavorables, los restos de herbicidas llegan a caer sobre un cultivo que coincidencialmente es sensible para ese herbicida; La fertilidad del suelo se ve afectada, el producto pierde calidad por ejemplo sabor.

Teniendo en cuenta el efecto de los pesticidas en las malezas mismas, otras plantas útiles y animales en el medio ambiente, en la salud del ser humano; A nuestra forma de pensar los pesticidas no son métodos eficientes para contrarrestar las malezas, enfermedades y plagas su uso lleva a una situación inestable. Para crear el mismo efecto, a causa de la resistencia, se tiene que usar cada vez una dosis mayor de pesticidas y finalmente los problemas regresan en una forma agravada.

### **11.3 Combate integrado de enfermedades y plagas**

#### **11.3.1 Introducción**

A causa de los efectos negativos, de los pesticidas, anteriormente nombrados tienen que buscarse otros métodos de lucha.

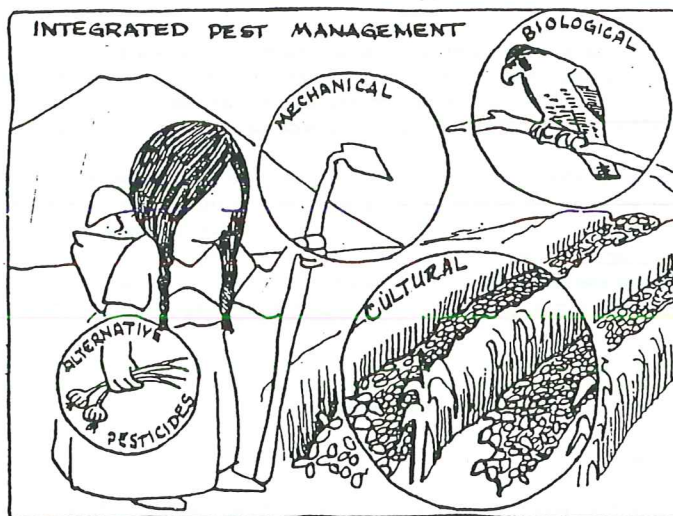
Combate integrado de enfermedades, plagas y malezas se ve como el mejor método de combate a usarse en empresas campesinas de poco capital (CON,1984). Este método es apropiado para el uso en empresas pequeñas de poco capital, porque ellas están basadas en el uso tradicional de métodos de combate sin tener que depender de un medio determinado y caro. Este método en realidad es mas económico a largo plazo; Si se usa de una forma apropiada es efectivo, selectivo y no tóxico, además de que no afecta a la naturaleza. Organización y perspicacia en lo que respecta a lo que sucede con el cultivo si son en realidad exigidos.

En el combate integrado se hace uso de gran variedad de métodos y medidas que las personas pueden usar para combatir enfermedades y plagas.

Se combinan y aplican distintos métodos y se parte de una regulación natural de la población plaga, esta se perturba lo menos posible se dirige lo mayormente posible a un equilibrio en el agro-ecosistema de manera que a largo plazo se asegura un

rendimiento estable.

La regulación natural de enfermedades por medio de enemigos naturales resistencia de las plantas se fortifican lo mayormente posible por medio de medidas de cultivo, el uso de variedades resistentes, buen abono y condiciones favorables para enemigos naturales etc...Se trata de prevenir la demolición de plagas y enfermedades y solamente cuando influencias dañinas se escapan de la mano y amenazan con un daño económico se actúa con un uso limitado de métodos químicos de combate.



Combate integrado de enfermedades (Mohnktrust, 1979)

Los métodos combinados de combate integrado pueden clasificarse en 5 grupos a saber:

- \* Medidas de cultivo;
- \* Cultivos asociados;
- \* Combate biológico;
- \* Combate bio-racional;
- \* Combate químico.

Estos se describen en seguida por medio de ejemplos y se describe el efecto de mulch sobre enfermedades y plagas.

#### 11.3.2 Medidas de cultivo

Estos son cambios en el cultivo que son perjudiciales para plagas de insectos, se usan

los estadios mas sensibles de los insectos y se toman medidas que aminoran el esparcimiento y la reproducción del insecto. Medidas de cultivo tienen muy pocas veces resultados espectaculares pero su aplicación es sencilla y presiona fuertemente los costos por insumos (pesticidas). A veces es necesario del trabajo en conjunto de los agricultores para alcanzar buenos resultados.

#### **Fecha de siembra**

En el caso de que sea conocido cuando es que la plaga de insectos tiene el mayor efecto, esto puede ser tenido en cuenta para adelantar o atrazar la fecha de siembra. En Ecuador se da esto en el caso de *Heliothis zea* que es una plaga del maíz, los agricultores saben que cuando es luna nueva estos insectos depositan los huevos, la puesta de los huevos se da lugar cuando el maíz florece; Por medio del calculo de la fecha de siembra así que el maíz florezca entre dos lunas nuevas, se limita el daño causado por esta plaga.

#### **Rotación de cultivos**

Plagas y enfermedades se dan generalmente en un o en algunos cultivos específicos. Hongos y nematodos son enfermedades del suelo, que atacan las plantas en las raíces y trastornan el crecimiento de la planta. La sensibilidad de la planta a enfermedades aumenta y el buen arraizgamiento disminuye.

La posibilidad de enfermedades del suelo aumenta cuando hay poca rotación de cultivos o cuando hay una rotación equivocada de cultivos (Meeng ed, 1991).

Para prevenir una explosión de nematodos la rotación es importante, es decir no sembrar cada año el mismo cultivo. Por el hecho de sembrar demasiado superficialmente una semilla esta germina rápidamente de manera que se encuentra rápidamente a la disposición de enfermedades como fusarium en maíz.

Períodos de barbecho intercalados con cultivos o rotación de diferentes cultivos hacen que en el lugar no se desarrolle una gran población plaga. Rotación de cultivos es sobretodo efectiva contra enfermedades del suelo y nematodos. Por el hecho de que insectos son mas móviles el cultivo de productos tiene que ser dividido en tiempo y lugar, de otra manera el insecto se queda en un terreno vecino.

En Sur América se rotan cultivos de gramíneas y leguminosas.

En muchos cultivos se da la enfermedad bacteriana denominada *Pseudomonas* esta bacteria ingresa en la planta por medio de las raíces y ataca los vasos que transportan la sabia de manera que las plantas se marchitan. En algunos cultivos el tiempo que el terreno debe ser inutilizado es hasta de dos años; en otros es suficiente con rotación con maíz, soya, pastos, arroz o mimosa. En el caso de una infección no tan grave del maní con *Podrot* es suficiente con la rotación de un cultivo de maní por tres años para tener el hongo dentro de barreras limitadas (CON, 1984).

#### **Sesión cerrada**

Esto significa la introducción de un período donde un sector no se cultiva. Muchas veces esto tiene que ser dispuesto por las leyes para que así los agricultores paran con ese cultivo vedado en un sector mas amplio. Durante el tiempo de veda la planta

afectada no esta presente de manera que la propagación y la puesta de huevos no se dan lugar.

En Africa oriental por ejemplo se veda el cultivo de algodón para limitar la plaga de gusanos *Pectinophora gossypiella* (van Huis 1990).

#### Evitar

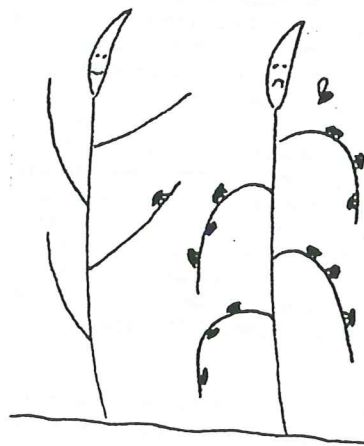
Determinados terrenos están fuertemente infectados con enfermedades del suelo, nematodos o plagas del suelo. Puede ser mejor el evitar cultivar un producto de cultivo sensible. Así por ejemplo se aconseja no sembrar *Vigna unguiculata* cerca de cobertizos de grano porque estos pueden ser un foco de infección con *Callosobruchus* spp (esta es una plaga en el almacenamiento)(van Huis, 1990).

#### Cultivos trampa

Cultivos que son mas llamativos para plagas de insectos o sus predadores, que el cultivo principal.

Estos cultivos trampa se encuentran por ejemplo en filas al rededor de la parcela formando una barrera vegetal que detiene insectos.

Tanto para el insecto como para el cultivo la atracción brindada por el cultivo trampa se da en un estadio determinado; Así por ejemplo *Heliothis zea* es solamente atraída por plantas de maíz en florecencia. Un cultivo trampa puede consistir en sembrar una pequeña parte del cultivo con anterioridad y tratarlo con insecticidas. La infectabilidad del cultivo principal se reduce y se ahorran los enemigos naturales el cultivo principal. Otra manera es soltar enemigos naturales en las barreras vegetales o cultivos trampa.



Cultivos trampa atraen los insectos hacia si mismos (CON, 1989)

Okra (*Hibiscus* spp) es un cultivo barrera para el trozador de hoja del algodón. En africa la okra junto con el trozador de hoja se destruyen de manera que la plaga se ve reducida (CON, 1990).

#### **Strip-cropping**

Franjas intercaladas de dos o mas cultivos pueden limitar fuertemente la población del insecto. Por ejemplo *Crotalaria* (una variedad de frijol) se usa efectivamente contra nematodos.

#### **Destrucción alternativa de plantas de valor**

Plantas alternativas de valor son plantas que crecen fuera del cultivo, como maleza donde los insectos depositan los huevos o se encuentran en forma de larvas o adultos. Estas plantas tienen que ser destruidas en los alrededores inmediatos del cultivo. En estas plantas el insecto puede mantener a nivel su población de manera que las medidas de combate en el terreno son de corta duración.

El control de *Spodoptera* spp en algodón se dio lugar en sectores estrictamente controlados y donde los muñecos se retiraron manualmente del cultivo y por el exterminio de malezas favorables para ellos como *Amaranthus* y *Portulaca* (van Huis, 1990).

#### **Efectos de abonos químicos**

Abonar con abono orgánico y con abono químico produce buen crecimiento en las plantas, plantas sanas, mas resistentes, que pueden compensar mejor el ataque de enfermedades y plagas. Abonar con abonos químicos produce muchas veces efectos negativos; Sobre todo abonando con un exceso de nitrógeno se puede obtener un efecto estimulante en distintas especies de plagas, así que el rendimiento alcanzado por el uso de abonos químicos se ve disminuido fuertemente si se le resta el daño causado por la plaga. La resistencia natural de la planta se ve disminuida a causa de la administración de nitrógeno pues plantas jóvenes a causa de la rápida asimilación de substancias crecen rápidamente pero forman paredes celulares mas débiles (CON, 1984).

Cultivos ricos en proteínas como consecuencia de abonar con nitrógeno son altamente atractivos para piojos de hoja. En Nicaragua se estableció que el abonar con abonos químicos era solamente ventajoso en el caso de que los botones se protegieran químicamente contra *Spodoptera frugiperda*. El abonar con abonos químicos acrecienta la llegada de *Spodoptera frugiperda* y de *Diatrea lineolata* (Nauta, 1984).

La posibilidad de enfermedades en el suelo aumenta cuando:

- hay poco abonamiento de tipo orgánico;
- hay escasez de potasio y fosfatos (Meeng ed, 1991).

Medidas de abonamiento que retienen algunas enfermedades son :

- la creación de un compost (Keswami et al, 1983);
- uso dirigido del compost en el hueco donde se siembra la planta;
- fosfatos sirven en el semillero (contra entre otros *Dusarium* spp) (Meeng ed, 1991).

#### **Arado/arado profundo**

Muchas pupas de insectos sobreviven en el suelo, el arado profundo puede llevar estas pupas a la superficie y hacerlas secar y dejarlas al alcance de enemigos naturales; pero también por medio de arar profundamente, estas pueden ser llevadas al fondo de manera que no pueden salir para su transformación. También una parte de ellas puede ser destruida o herida durante el arado, por ejemplo las pupas de *Spodoptera* spp pueden ser llevadas a la superficie por medio del arado; después de este, en Nicaragua se llevan al terreno recientemente arado, pollos que se comen las pupas (Van Huis 1990).

Terreno no labrado puede limitar el daño causado por plagas, esto es lo que se dio en Costa Rica en plagas de *Spodoptera* spp y *Diabrotica* spp, en maíz; el daño del 44% en terrenos labrados se redujo al 24% en terrenos inlabrados.

#### **Control mecánico**

Esta forma de control comprende la retiración de los huevos, gusanos o adultos de forma manual, los que en seguida se destruyen por medio de la quema. Esto se hace más que todo con cucarrones grandes, gusanos y grillos (CON, 1984).

#### **Saneación**

Esta comprende distintas medidas para prevenir la expansión de plagas y enfermedades en un lugar determinado y para que se disminuyan. Las medidas a tomarse son:

- Destrucción de desperdicios por ejemplo de plantas en estado de putrefacción o desperdicios caseros.

Por ejemplo el control de *Oryctes* rinoceros, en la palma de coco; este es un cucarrón que se empolla en plantas en estado de putrefacción, sobretodo en raíces de palma, desperdicios y montañas de compost; los cucarrones adultos atacan los puntos de crecimiento y reducen fuertemente la producción. Por medio de la destrucción de material en estado de putrefacción se reduce la población.

- Desplazamiento y destrucción de frutos atacados; esto sirve por ejemplo para el control de mosquitos de la fruta (*Tephritidae*).

- Desplazamiento de la fruta para romper el ciclo de empollamiento.

En Asia Suroriental se combate la plaga del cacao *Acrocercops cramerella*, una polilla de la cual las larvas viven en el aire; se combate quitando las frutas entre las cosechas principales. También con el fin de proteger los frutos que están colgadas en la planta, estos se protegen por medio de empacarlos en talegos.

- Reducción de enfermedades o de plantas enfermas.

Plantas enfermas o mal tratadas son más sensibles para plagas de insectos (tienen menos inmunidad o resistencias), retirándolas del cultivo se mantiene a nivel la población plaga.

#### **11.3.3 Cultivos asociados y plagas de insectos**

Cultivos asociados tienen distintos efectos en la extensión de insectos sobre las

plantas y en el desarrollo de la población:

- Lontananza del cultivo y camuflaje por medio de olor hacen más difícil para los insectos el detectar la planta justa;
- Ocultar el cultivo principal por medio de cultivos trampa;
- El micro-clima sobre y al rededor de la planta cambia;
- Enemigos naturales son más poderosos en cantidad y en variedad;
- La propagación de insectos cambia (Van Huis, 1990).

#### **Lontananza del cultivo y camuflaje por medio de olor**

Cultivos asociados disminuyen el peligro de plagas y enfermedades porque los insectos, nemátodos y hongos no se pueden propagar fácilmente sobre la planta, para ellos más llamativa. Ellos no pueden encontrar fácilmente la planta porque ella no es muy visible estando en contraste con otro cultivo o por mayor o menor distancia entre plantas o grado de camuflaje. Insectos son muchas veces atraídos por el olor de la planta. En sistemas de cultivos asociados el olor puede ser enmascarado o los insectos pueden ser rechazados por el olor de los cultivos presentes.

Cultivos asociados de maíz/frijol o maní disminuye los daños causados por *Diatrea lineolata* y *Spodoptera frugiperda*. Los adultos son atraídos por el patrón visible normal de los tallos del maíz en contraste con el fondo oscuro del suelo. Por medio de cultivos asociados mezclados con maní o frijol se destruye este patrón.

#### **Ocultar el cultivo principal**

Cultivos intercalados pueden actuar como trampa para los insectos; la manera principal ya la hemos explicado.

#### **Micro-clima al rededor y sobre la planta**

El micro-clima sobre la planta puede cambiar a causa de por ejemplo el cambio de la sombra o/y la humedad del aire; estas pueden aumentar de forma que pueden estimular la sobrevivencia de hongos sobre la de insectos de manera que la población de insectos disminuye; Esto también puede significar el aumento de hongos en las plantas.

#### **Enemigos naturales**

Cultivos asociados tienen un efecto favorable en la población de enemigos naturales; en un sistema de cultivos asociados hay una gran variedad de alimento, lugares donde ocultarse, y donde depositar los huevos para insectos por lo cual se da una mayor variedad de insectos entre ellos parásitos y predadores de plagas de insectos; así maní bajo plantas de maíz proporciona un buen escondite para arañas que se alimentan con larvas del *Ostrinia furnacalis*. En Costa Rica se comparó la cantidad de insectos en cultivos de maíz y patata en un sistema de monocultivo y en cultivos mezclados. La cantidad presente de especies en total y el total de ejemplares de avispas, que parasitan en otros insectos causándoles la muerte, era casi del doble en el sistema de cultivo mezclado (Risch, 1981).

#### Expansión de insectos

La expansión de insectos también se ve influenciada por el sistema de cultivos asociados. Con esto se quiere decir la expansión sobre plantas en un terreno y su expansión a distintos terrenos o en un sector en su totalidad. Cuando un insecto se extiende en un monocultivo, cada planta es apropiada para alimentación y postura de huevos. En cultivos asociados sucede esto solamente con una parte de las plantas. De los insectos que se encuentran en un terreno, solamente una parte de ellos se encuentra en las plantas apropiadas lo que es desventajoso para la sobrevivencia de la población. Parece que los insectos abandonan más rápidamente un terreno cultivado con distintos cultivos.

En un cultivo de maíz/frijol/calabaza en Costa Rica, resultó que los cucarrones trozadores de la raíz, *Diabrotica* spp, migraron más rápido y que tomaron más tiempo volando sobre un terreno en busca de las plantas apropiadas. Cultivos asociados alargan el tiempo de búsqueda de manera que se destina por parte de los insectos, menos tiempo a comer plantas o a poner huevos. El daño a las plantas es limitado. En un cultivo asociado de maíz/frijol el daño se redujo hasta con un 40% comparado con el daño causado al maíz en un sistema de monocultivo (Risch, 1981).

En Kenya se utiliza una combinación maíz/*Vigna unguiculata*/sorgo en un sistema de cultivos asociados mezclados, el daño causado por la *Maruca testualis* fue limitado porque el maíz funcionó como barrera en la expansión de insectos sobre *Vigna unguiculata*.

#### 11.3.4 Combate biológico

En el combate biológico se hace uso de enemigos naturales en la lucha contra enfermedades, plagas y malezas.

Enemigos naturales son:

- Predadores de organismos plaga, predadores de insectos son entre otros la mosca planeadora, arañas, avispas, hormigas, pájaros y cucarrones (por ejemplo mariquitas que se comen los áfidos de las hojas);
- Parásitos que durante un tiempo en su desarrollo u durante toda su vida parasitan de organismos plaga. Estos son entre otros *Ichneumon*es y mosquitas *Tachinini* que depositan los huevos en o sobre gusanos, las larvas parásitas que salen de los huevos devoran el gusano lentamente.

También determinadas especies de nemátodos pueden vivir como parásitos en insectos;

- Bacterias productoras de enfermedades, hongos y virus, que causan una enfermedad en el insecto de manera que este muere, del insecto muerto resultan millones de organismos productores de enfermedades.

Un ejemplo de esto es la bacteria *Bacillus Thuringiensis* en gusanos y el hongo *Entomophora* spp, en áfidos de hoja y virus de gusanos y larvas de moscas.



Enemigos naturales de organismos plaga (CON,1989).

Los enemigos naturales pueden actuar de diferentes maneras, en seguida enumeraremos las principales.

#### **Enemigos naturales presentes, mantener el nivel y protegerlos**

Para esto tiene que tenerse en cuidado que las formas de cultivo no causen daño a enemigos naturales. Por ejemplo tienen que dejarse lugares suficientes de escondite y de deposición de huevos. Malezas beneficiosas al rededor del terreno deben conservarse pero lo más importante es que el agricultor sepa reconocer los enemigos naturales.

Por ejemplo:

- En Indonesia desde el comienzo del siglo se llenan las plantaciones de cacao con nidos de hormiga negra que trabajan eficientemente en la lucha contra el áfido *Helopeltis*. Las hormigas trepan en la planta de cacao e impiden a los áfidos dirigirse a los frutos. Las colonias de hormigas se trasladan por medio de tomar una parte de ella y colocarla sobre un montón de hojas en la plantación.
- En Sri Lanka se atraen pájaros a los cultivos de arroz, por medio de dejar árboles suficientes en el terreno, donde los pájaros puedan descansar, en la noche se colocan antorchas que atraen insectos y pájaros así que la población de insectos se ve disminuida; Los pájaros además de insectos, consumen también ratas (Upawansa, 1988).

#### **Introducción y liberación de enemigos naturales foráneos en el cultivo**

Enemigos naturales desarrollados en laboratorios son liberados en el lugar de cultivo con el fin de fortalecer la población existente.

Ejemplos:

- El dejar en libertad *Trichogrammas* desarrollados en laboratorios para el combate del gusano en algodón, arroz, maíz y caña de azúcar, esto se da sobretodo en Sur América y en China en China este sistema ha tenido un éxito total, un gran número de pueblos tienen su propio centro de producción de insectos (CON, 1984).
- La bacteria de *Bacillus Thuringiensis* es usada en todo el mundo contra distintas plagas de insectos, por ejemplo contra grillos zancudos, *blackflies* y gusanos. Preparados de esta bacteria se consiguen en el comercio (van Huis 1990).
- Gusanos cultivados, ya infectados se muelen finamente y este material se lleva las plantas, los huevos en el campo se infectan y se mueren. Gusanos infectados pueden recolectarse y guardarse hasta la próxima sesión (CON, 1984).
- En Brasil y en China se cultiva en un laboratorio simple, el hongo *Metarhizium anisopliae*, en botellas con arroz, semillas o tallos de maíz, el material infectado se esparce sobre islas y cultivos de caña de azúcar con el fin de contrarrestar diversos insectos.

Combate biológico puede reducir los problemas con organismos plaga, en gran tamaño y a bajos costos para la empresa. Esta es una manera segura y directa que no produce riesgos para la naturaleza. Los organismos plaga pueden ser combatidos de una manera muy específica.

La razón por la cual métodos de combate de tipo biológico no se han desarrollado, tiene que ver con los altos costos de la investigación requerida y el aplicarlos en lo que respecta a su difícil comercialización además que su uso requiere de mucha formación académica y de organización.

Existen algunos métodos que pueden ser aplicados por los agricultores mismos. Lo más importante es que el agricultor conozca los organismos beneficiosos y los proteja.

#### 11.3.5 Combate bio-racional

Este tipo de combate se refiere al uso de hormonas de insectos, feromonas y sustancias de la planta con un efecto atraedor o repelente con influencia sobre los insectos.

La ventaja es que estas sustancias trabajan de una forma muy específica (van Huis, 1990). Los contras de este método son su costosa investigación, el uso de los métodos y la producción exigen frecuentemente de mucho conocimiento.

##### Hormonas

Procesos bioquímicos en el insecto son regulados por hormonas, con el hecho de fumigar las plantas con hormonas en el lugar de insecticidas se trastorna el desarrollo del insecto que entra en contacto con la sustancia.

La cantidad de hormonas de insectos puede producirse de manera artificial, su efecto es comparable con el efecto de pesticidas.

##### Feromonas

Feromonas trabajan fuera del insecto, son expeditas y sirven de señal para otros

insectos. Por ejemplo las feromonas sexuales son expedidas por las hembras con el fin de atraer a los machos. También hay feromonas de agregación, expansión y alarma que regulan la distribución de insectos sobre la planta, ellas son muy específicas. Feromonas son usadas en trampas, pero hasta ahora solo ha podido usarse con éxito las feromonas de tipo sexual.

Por ejemplo la polilla *Pectinophora gossypiella* del algodón, se combate con una feromona sexual que es llevada sobre la planta de algodón en forma de una cajita que deja escapar la feromona lentamente, esta feromona de tipo sexual previene que los machos puedan encontrar las hembras.

La aplicación de hormonas y feromonas es cara y limitada, para pequeños agricultores esto es aun algo inalcanzable.

#### 11.3.6 Combate químico dentro del combate integrado

Dentro de combate integrado se usan pesticidas en una escala muy limitada, solamente en casos de necesidad, acompañado de una serie de medidas en el cultivo. Una plaga de insectos que se desarrolla rápidamente puede ser fumigada una o varias veces con un insecticida específico para ese insecto, una plaga de insectos esta demasiado desarrollada cuando puede causar un daño económico grande.

La condición para el uso de pesticidas es que estos se usen de una forma muy específica y en cantidades lo menormente posibles.

Ejemplos:

- La plaga del maíz *Spodoptera frugiperda* se combatió en Nicaragua con un insecticida mezclado con una serrilla fue llevado al tope del tallo de manera que el insecticida llegue al sitio justo en un 100% este tratamiento con un insecticida solamente es fructuoso cuando es aplicado entre los 25 y 45 días después de la germinación del maíz, es decir cuando la larva se encuentra en su estadio de mayor sensibilidad para el insecticida (Nauta, 1984).

- También se han desarrollado especiales técnicas de fumigación donde por ejemplo el insecticida se fumiga en la planta en la forma de goticas positivamente cargadas, donde la carga positiva es absorbida por la planta.

- Pesticidas pueden ser usados en una forma limitada en trampas, contra moscas *Tse Tse*, en Africa se usa trampas impregnadas con el insecticida. Contra roedores o caracoles se mezcla grano con veneno que es depositado en sus cuevas u en el terreno.

#### Un ejemplo de métodos combinados

Un ejemplo de combate integrado es la lucha contra *Diatraea lineolata*, un trozador del tallo del maíz; *Diatraea lineolata* deposita sus huevos en las hojas del maíz, donde en el primer estadio la larva se come la hoja hasta el esqueleto, en un estadio posterior se introduce en el tallo por lo cual el punto de crecimiento de la planta del maíz se ve atacado.

Medidas que combinadas pueden ayudar a una efectiva exterminación son:

- Siembra simultanea sobre un gran sector;

- Una sesión de veda o sesión cerrada para el cultivo del maíz por un tiempo no inferior a dos meses;
- Destrucción de los restos del cultivo por ejemplo los tallos lo que puede hacerse entre otras maneras por medio de la quema (antes de arar debe limpiarse el terreno);
- Destrucción de las malezas pastosas donde el insecto se encuentra (van Huis, 1990);
- Fumigar con insecticidas solamente es fructuoso cuando se fumiga en un estadio temprano de la larva, antes de que estas se encuentren en el tallo;
- Cultivo mezclado de maíz con maní o frijoles disminuye en Nicaragua el daño con un 30% a un 60% (Nauta, 1984).

#### 11.4 Efecto de mulch en enfermedades y plagas

Para una descripción de los mulch diríjase al paragrafo 11.5.3 donde se explica entre otros desde el principio de los mulch.

Mulch tiene tanto efectos positivos como negativos en el desarrollo de enfermedades y plagas. Dependiendo de las condiciones del clima, la naturaleza de las plagas y el tipo de mulch se aumentan o justamente se disminuyen los riesgos.

Por ejemplo en condiciones ambientales de humedad el riesgo a enfermedades producidas por hongos se aumenta porque estas sobreviven perfectamente el mulch húmedo. Para la lucha contra enfermedades de hongos se aconseja generalmente destruir los restos del cultivo al igual que en el caso de virus como el virus mosaico en la yuca y *Spodoptera frugiperda* en el maíz.

Sin embargo mulch pueden tener un efecto positivo. En terrenos con rotaciones de *Vigna unguiculata*/arroz las poblaciones de grillos y moscas del frijol se redujeron a causa del mulch formado por una mezcla de paja y tallos del cultivo anterior de arroz en el mismo terreno (Wijewardene y Waidyanatha, 1984).

El moho *Rhizocotonia Solani* causa una enfermedad en el frijol, las fuentes de contagio son el suelo y restos en el donde el hongo se anida. Plantas jóvenes en especial, pueden ser infectadas por las gotas de agua lluvia que caen al suelo y chispetean a las plantas jóvenes. En Costa Rica se detiene este proceso porque los agricultores cultivan frijol de la forma tradicional, porque ellos siembran con grandes distancias y ya con los terrenos de cultivo crecidos, después se corta el pasto y el agricultor lo deja en el suelo, este es un buen método para prevenir enfermedades de hongos.

Mulch también se puede usar contra organismos plaga pues este tiene un efecto tóxico sobre ellos.

Por medio del mulch del ricinus, planta de mostaza se combaten plagas de nematodos, por ejemplo el nematodo *Hirschmaniella* que ataca a las raíces del arroz.

Por lo general en el uso de mulch tiene que ponerse cuidado a las plagas y enfermedades porque estas pueden verse estimuladas por el mulch.

Por otra parte algunas formas de mulch que actúan en contra de plagas y enfermedades pueden ser usadas en un combate integrado.

## 11.5 Malezas

### 11.5.1 Introducción

En el sector investigado se fumiga contra malezas. Los efectos negativos del uso de pesticidas y específicamente en este caso, el uso de herbicidas, ya han sido tratados anteriormente. Por esta razón es interesante mirar otros métodos de lucha contra malezas.

Muchas veces no se trata solamente de plantas pequeñas cuando nos referimos a malezas, en el cultivo de productos agrícolas perennes y en el caso de un pastizal pueden presentarse plantas leñosas (matorrales y arbolitos) que pueden ser molestos (Wienk, 1985). A causa de que la mayoría de agricultores casi solamente se dedican a cultivos anuales, solo trataremos sobre malezas de tipo no leñoso.

En el sector investigado se fumiga frecuentemente con el fin de mantener el terreno libre de plantas de crecimiento espontáneo.

Cada planta que crece entre el cultivo es identificada como maleza, sin embargo muchas veces estas plantas tienen efectos positivos, ellas cubren el suelo protegiéndolo de la erosión, llevan al suelo sustancias orgánicas y previenen el enjuague de sustancias nutrientes, alimentan la fauna del suelo que hace el suelo más suelto, flojo y con su néctar alimenta a predadores de áfidos (Meeng ed., 1991). Teniendo en cuenta de que no todas las plantas que crecen entre el cultivo son perjudiciales sino que algunas veces por el contrario, son beneficiosas pensamos que no deben destruirse todas las plantas al rededor del cultivo.

Denominamos malezas a plantas que crecen libremente y de forma espontánea entre el cultivo, cuando estas dominan y hacen que el cultivo se quede atrás visiblemente en crecimiento y desarrollo de manera que el crecimiento final se vea negativamente afectado. Algunas plantas de semilla pueden tolerarse en un número determinado en el cultivo. Realmente malezas de raíz (plantas que no solo se reproducen generativa sino vegetativamente por medio de su sistema radicular) se reproducen rápidamente y con tanta fuerza que este tipo de plantas no deben admitirse de ninguna manera en el cultivo (Meeng ed., 1991).

Causas de problemas con malezas pueden ser:

- El cultivo es demasiado débil y no puede contra la competencia de las malezas, lo que juega un papel importante en la germinación y brotación de las plantas del cultivo. Si estas se desarrollan lentamente las malezas alcanzan la prevaesencia;
- El cultivo está demasiado raramente sembrado de manera que hay mucho espacio entre las plantas, el que es utilizado por las malezas;
- El suelo es muy fértil (Meeng ed., 1991).

Pensamos que en nuestro sector la causa para el crecimiento explosivo de malezas es el clima favorable para su crecimiento, es decir humedad y calor.

Junto al control químico (herbicidas) que en principio rechazamos, hay otras posibilidades para combatir las malezas:

- Métodos mecánicos: Deshierba manual con o sin medios de ayuda

(azadon, machete, sarcillo), combate térmico;  
- Medidas de cultivo; por ejemplo mulch, cultivos asociados, cultivo secuente (Wijenwardene y Waidyanatha, 1984).

Estos métodos diferentes de combatir malezas serán tratados a continuación. Por el hecho de que aun no hemos hablado de mulch, nos referiremos en primera instancia a este método, antes de referirnos a los efectos específicos de mulch en la lucha contra malezas. También se hace diferencia entre el combate de malezas de semilla y de raíz.

#### 11.5.2 Combate mecánico

##### Combate dirigido contra malezas de semilla

Cuando los cultivos son jóvenes son muy sensibles a la competencia contra las malezas. En cultivos anuales este período esta más o menos comprendido entre el momento de la siembra y las cuatro semanas que le siguen. En el combate contra malezas es importante que el cultivo se le adelante a las malezas. En cultivos bianuales que se siembran directamente esto puede alcanzarse por medio de un semillero limpio, un material de plantas limpio (semilla de siembra muchas veces esta mezclada con semilla de malezas), un rápido estarte de crecimiento del cultivo por medio de buena semilla (plantas en germinación que salen de una semilla grande en general crecen más rápido que las que salen de una semilla pequeña) o el uso de plantas cultivadas con anterioridad (Wienk, 1985).

La lucha mecánica contra malezas empieza entonces desde el momento de labranza de la tierra, por medio de voltear el suelo de la superficie se entierra la vegetación de malezas presente. Cuanto mejor volteado el suelo, cuanto mejor el efecto de combate contra malezas (por medio de arado y cavar o layar). En este caso nos referimos al combate de malezas de semilla, sobretudo porque ellas no se pueden reproducir de una manera violenta. Malezas de semilla pueden ser combatidas en el momento en que aun no se las puede ver. Cuando estas están tan grandes como el tamaño de un alfiler pueden destruirse rápidamente. El potencial de malezas presente en la forma de semillas que se encuentran en el suelo que ha ido arriba (por medio de arado o layado) pueden ser disminuidas en gran cantidad por medio de dejarlas germinar y en ese momento labrar el suelo en una forma superficial (rastrear por ejemplo) (Wienk, 1985).

##### Rastreo de malezas

En el caso de un terreno rastreable pueden destruirse la mayoría de malezas que están germinando, de una manera fácil. El suelo es rastreable cuando se puede pasar fácilmente el rastrillo sobre el sin necesidad de acomodar el suelo, que el rastrillo pueda rastrear la capa más superficial del suelo sin estropear sus dientes con piedras en el terreno por ejemplo. En el caso más ideal se despedaza la capa más superficial del suelo y las planticas que

germinan, que están sujetas a terrones se desentierran; Las planticas del cultivo que ya están más fuertes no se arrancan con el rastrillo, solamente las que están cubiertas por malezas o las maltratadas; ellas se recuperan rápidamente de esto.

Con un rastrillo se puede trabajar atravezadamente el terreno, cosa que no es posible con un sarcillo (Meeng ed., 1991).

Un rastrillo simple se puede usar en todas partes, el rastrillo tiene que ser liviano, con dientes de más o menos 30 cm de largo y al mismo tiempo manual y fuerte como para despedazar la capa más superficial del suelo, ellos tienen que ser redondos o redondeados para no maltratar las plantas del cultivo; El palo del rastrillo puede ser de madera o de bambú (Meeng ed., 1991).

#### **Sarcillo**

Sarcillos cortan las raíces de las malezas y pueden ser usados contra el combate de malezas de menor tamaño. Para poder trabajar con el sarcillo es necesario hacer uso de la fuerza de tracción animal, por lo menos. Los sarcillos tienen que deslizarse en el suelo, cortarlo y despedazarlo; En un suelo muy mojado esto es un problema sin embargo en esta clase de suelos hay un momento donde la humedad del suelo permite hacer uso de el (Meeng ed, 1991)

#### **Azadon corto y largo**

El azadon corto es usado frecuentemente en el trópico, no sola mente para desherbar sino para revolver o soltar la capa más superficial del suelo, para hacer surcos y para terraplenar suavemente las plantas.

Un azadon corto esta hecho de hierro relativamente blando, el azadon debe su fuerza a la fuerza de gravedad. Haciendo uso de un azadon corto pesado puede hacerse suficiente fuerza como para poder combatir malezas de raíces fuertes. Trabajar con el azadon es un trabajo pesado que toma mucho tiempo (Meeng ed. 1991).

Un azadon largo es liviano y puede hacerse de hierro relativamente fuerte.

Este es apropiado para después de la arada, en el cultivo, ir arrancando las malezas que allí se encuentran o malezas que no pudieron desaparecerse con el rastrillo o con la arada. El azadon no puede usarse para soltar el suelo.

Por medio de desherbar unas cuantas veces las malezas más grandes, el agricultor puede seleccionar las especies agresivas de las malezas existentes.

Si bien el azadon requiere de mucho trabajo, este puede hacerse de una manera dirigida que ahorra tiempo. Con un azadon largo puede trabajarse fácilmente en cultivos relativamente bajos (hasta de 30 cm de altura) (Meeng ed, 1991)

#### **El machete**

El sacar malezas del suelo haciendo uso del machete, no es muy efectivo. Con el hecho de cortar las malezas se pierde el trabajo pues estas vuelven a crecer rápidamente.

Debe tenerse en cuenta que la maleza arrancada, después de arar, rastrillar, sarcillar y azadonar en este clima; puede prender otra vez. De verdad esto es más efectivo que el macheteo pues con los otros medios de ayuda, la maleza es arrancada de raíz.

#### Combate de malezas haciendo uso de temperatura

Aunque este principio no está comprendido dentro del combate mecánico de malezas, el combate térmico es una manera de lucha contra las malezas por medio del calor haciendo uso de quemadores. El problema de este método es que el quemador usa energía costosa, de manera que en muchos casos no es posible usar este método. Sin embargo puede desarrollarse un quemador que trabaje con rayos infrarrojos y que use como combustible carbón o madera (Meeng ed, 1991).

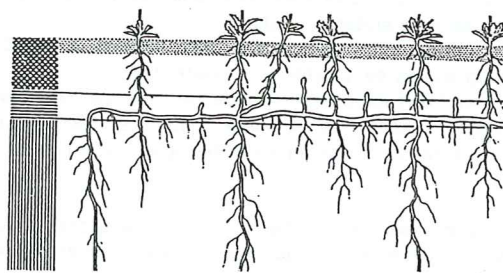
#### Combate dirigido de malezas de raíz

Malezas de raíz se combaten muchas veces haciendo uso de métodos mecánicos. Cuando hay una temporada de sequía pueden sacarse a la superficie las raíces y los rizomas con el fin de hacerlos secar; En el caso de que no haya un período de sequía, este no es un método de una efectividad segura. En el tiempo de lluvia la fumigación contra malezas de raíz es un trabajo laborioso. Combate mecánico efectivo durante el período de crecimiento del cultivo acarrea perjuicios a él, excepto cuando se trata de combate contra plantas jóvenes de malezas de raíz. La manera más elegante es dejar crecer una planta de cultivo o una planta salvaje sobre las malezas de raíz en el tiempo que el terreno es inutilizado.

En períodos cortos y estructurados de inutilización de terreno pueden contrarrestarse determinadas malezas de raíz.

En Colombia resultó que *Murcuna Deeringiana* puede contrarrestar *Imperata Contracta* (Meeng ed, 1991) lo mismo que malezas fuertes (*Imperata*, *Talinum*) se pueden mantener controladas por medio de cubridores del suelo que son fuertemente fijadores de nitrógeno (*Psophocarpus*, *Stylosanthes*, *Puereria*, *Centrocema*, *Panicum*, etc) (Lal, 1983).

Pero en suelos con minerales menos desagregables o en suelos llenos de enfermedades y plagas, las leguminosas como *Mucuna* son incapaces de crecer sobre malezas de raíz (Meeng ed, 1991).



Ejemplo de desarrollo de malezas de raíz (Appel, 1979)).

#### 11.5.3 Mulch y sus efectos sobre malezas

Mulch puede ser definido como una capa que cubre la superficie del suelo con el fin de influenciar positivamente determinadas características del suelo.

Una capa mulch puede actuar como:

- Creadora de un ambiente favorable para el desarrollo del sistema radicular y la absorción de nutrientes ;
- Puede reducir el efecto de evaporación del agua en el suelo;
- Que la velocidad de infiltración del agua en el suelo aumente;
- Asfixiar malezas;
- Bajar la temperatura del suelo, donde esta a veces se eleva exageradamente sobre el nivel óptimo (por ejemplo en suelos pelados);
- Enriquecedora del suelo con sustancias nutrientes (Mulder y Neevel,1986).



Mulch con material seco proveniente se plantas (Sommers,1984)

Una capa mulch puede estar constituida por material viviente (aun arraigado en el suelo) tanto como por material muerto (cortado).

Una capa de mulch muerto puede estar formada por material orgánico y material inorgánico. El material para la capa mulch puede ser proveniente del mismo terreno o de otros lugares; Puede estar formado por restantes de cultivo, vegetación natural o material inorgánico (por ejemplo piedras, llantas de auto etc) (Mulder y Neevel,1986).Una capa muerta de mulch tiene que ser suficientemente gruesa (mas o menos 15 cm).

Un problema causado por mulch muerto en sectores donde se presenta un alto nivel de humedad o de lluviosidad, esta constituido por los hongos (Wijenwardena y Waidyanatha,1984); Otro problema causado por el mulch muerto puede ser que se necesita adicionar mucho material que después tiene que ser bien dispersado.

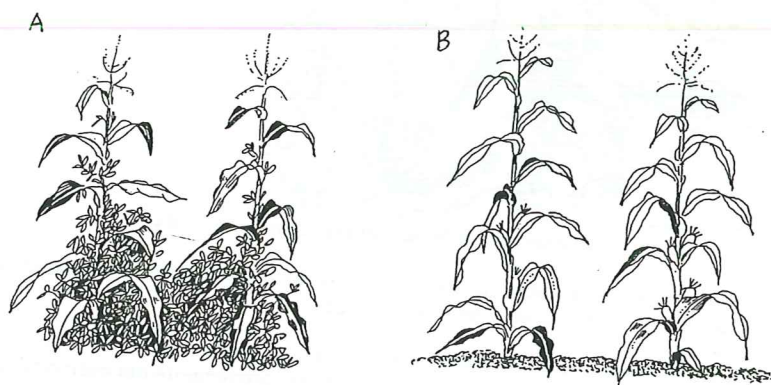
Al mismo tiempo puede ser un lugar de escondite para animales (ratas, culebras).

Mulch muerto no puede proporcionar nitrógeno al suelo porque este es requerido por

el mismo para su proceso de degradación (Meeng,mm).

Otro termino para mulch viviente es cubridor del suelo. Un mulch viviente ideal posee las siguientes características:

- Pega fácilmente y crece en sentido horizontal, de manera que cubre rápidamente el suelo, un mulch viviente, trepador es difícil de controlar;
- Competir en el crecimiento contra las malezas;
- Producir suficiente cama de paja (de 5 a 6 toneladas por hectárea);
- Arraigar profundamente, bajo la zona radical del cultivo;
- Ser una planta anual o perenne, que muere en el período seco y se restablece desde la semilla en el momento de cultivo;
- Ser formadora de nitrógeno en las cantidades requeridas por el cultivo;
- No servir de hospedaje para plagas o enfermedades que puedan atacar al cultivo;
- Ser tolerante a la sombra producida por el cultivo (Wijenwardena y Waidyanatha, 1984).



A. Cubridor del suelo trepador (por ejemplo *Psophocarpus*) en competencia con el maíz.

B. Maíz entre mulch viviente (*Arachisprostrata* o *Desmodium* spp) sin presencia de competencia (Waijenwardene y Waidyanatha, 1984)

Un peligro de la introducción de mulch viviente es que las especies introducidas se desarrollen fuertemente de manera que pueden llegar a competir con el cultivo y así

convertirse en una maleza; Por ejemplo en el caso de *Leucaena* y *Mucuna* (Mulder y Neevel, 1986).

Los efectos de mulch sobre las malezas se trata a continuación. El efecto del mulch sobre enfermedades y plagas se encuentra en el paragrafo 11.4, efecto sobre el suelo en el paragrafo 12.4.2

#### **Efecto de mulch sobre las malezas**

Mulch es un medio interesante para dominar las malezas; Un buen mulch puede asfixiar las malezas, un aminoramiento fuerte en el crecimiento de las malezas significa también una disminución del tiempo que normalmente se emplea en el cuidado del cultivo. Sin embargo tiene que acentuarse que un control completo sobre las malezas solo se alcanza con un buen mulch, es decir un mulch que sea suficientemente grueso y que cubra todo el suelo (Mulder y Neevel, 1986).

Por los distintos tipos de mulch muerto varía la capacidad de cubrir el suelo por unidad de peso. Así resulto de una investigación en Nigeria que 20 toneladas de pasto Guinea por hectárea liberan una cobertura suficiente, mientras que una cobertura con 17 toneladas de desperdicios del cultivo del guandí por hectárea o 4 toneladas de desperdicios del cultivo de maíz por hectárea #faalden en la cobertura del suelo (Mulder y Neevel, 1986).

Material heterogéneo o material con muchos tallos cubren el suelo menos eficazmente en comparación con material homogéneo del mismo peso. Un mulch constituido por pedazos de madera más gruesos dura más que un mulch de hojas. Cuando un mulch no cubre bien el suelo la capa mulch puede ser una contrariedad antes que un beneficio en la lucha contra las malezas. Si la maleza no desaparece bajo la capa de mulch, el combate contra las malezas con la ayuda de arar, azadonar o layar puede verse fuertemente dificultado por la presencia de mulch (Mulder y Neevel 1986).

#### **11.5.4 Efectos de cultivos asociados sobre malezas**

Muchas combinaciones de cultivos contrarrestan el crecimiento de malezas, porque las combinaciones cubren rápidamente el suelo a causa de la alta densidad de las plantas o a causa del rápido crecimiento de cultivos que cubren el suelo (por ejemplo melones, calabazas) en muchos sistemas de cultivos asociados solo se tiene que **pastar una vez para obtener una cosecha óptima**, esto comparado con un monocultivo donde tiene que pastarse dos y hasta tres veces. Muchas veces se combina el pastar con plantas de un cultivo intermedio de manera que el pastar tiene más significado que solamente la disminución de maleza porque al mismo tiempo se crea una cama de paja y se deshierba.

En Nigeria, por ejemplo, se siembra *Vigna unguiculata* después del pastar entre el maíz, este pastar un mes después de la siembra del maíz después de que la maleza ha salido. *Vigna unguiculata* compite después suficientemente con la maleza que crece nuevamente de manera que pastar nuevamente no es necesario (Steiner 1982).

En Asia resulto que la combinación de maíz con maní, *Phaseolus aereus* o patatas era muy bueno para contrarrestar las malezas, aminorar las pérdidas en la cosecha y

aminorar el tiempo de trabajo empleado en pastar. Sobre todo combinaciones de maíz con *Phaseolus aereus* resultaron muy buenos en la lucha para contrarrestar malezas (Steiner 1982).

Cultivos asociados de yuca con frijol resulto en Centroamérica ser muy efectivo en la lucha contra malezas.

De los experimentos realizados resulto que en la fase primaria de crecimiento la combinación yuca/frijol sin hacer uso de insumos (herbicidas) era tan efectiva para contrarrestar las malezas como en un monocultivo de yuca tratado con herbicidas (Steiner, 1982).

También con *Desmodium heterophilum* entre el cultivo de yuca se obtuvieron buenos resultados.

En ñame resulto que el cultivo conjunto con melón y patata funciona efectivamente como medio para contrarrestar las malezas. El efecto de estos cultivos en el ñame pueden compararse con tres tratamientos de pastar.

Las leguminosas *Centrosema pubescens* y *Psopocarpus palustris* trabajan bien como contrarrestantes de malezas cuando estas leguminosas se siembran bajo el maíz. La combinación de guandí con vigna unguiculata o *Phaseolus aureus* resultaron eficientes en la lucha contra las malezas (van Huis 1990).

El éxito de cultivos asociados en el combate contra las malezas depende de la fertilidad del suelo y del clima. El efecto de contrarrestamiento es mayor a medida de que la fertilidad del suelo y la lluvia disminuyen (Steiner 1982).

#### 11.5.5 Efectos del cultivo secuente sobre las malezas

Por el hecho de que un cultivo determinado contrarresta las malezas, las malezas que no se ven atacadas prevalecen. Cuando no se deja un cultivo determinado por un tiempo demasiado largo en una parcela sino que se rota con otro cultivo, no se habla de la presencia de una maleza prevaleciente que se vuelve una plaga. Con la aplicación de un sistema de cultivos secuentes no se pueden combatir malezas de raíz en una parcela. Cultivos que cubren el suelo rápidamente en un sistema de cultivos secuentes, pueden contrarrestar muchas malezas.

Cultivos en un sistema de cultivos secuentes que casi no combaten malezas, son las especies que trepan lentamente y que tienen un proceso de crecimiento inicial lento, que cubren el suelo parcialmente.

El consejo es que después de la siembra de un cultivo que no contrarreste eficientemente las malezas, después debe sembrarse un cultivo que si lo haga (Schanda-Mixner, 1987).

## 12. El suelo

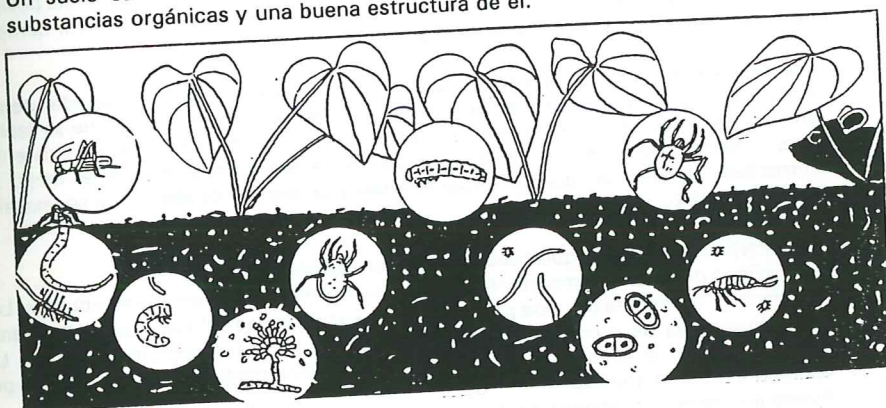
### 12.1 Introducción

En este capítulo describiremos la importancia del suelo en un sistema de agricultura. Damos la cantidad de perjuicios que produce el uso de abonos químicos y tratamos de brindar una alternativa que desplaza el uso de abonos químicos. Para cerrar enumeramos una serie de medidas para contrarrestar la fijación de fosfatos.

### 12.2 El suelo

El suelo, dentro de un ecosistema, es un componente de gran importancia para la estabilidad del ecosistema.

Un suelo sano se caracteriza por una vida activa en él, un alto contenido en sustancias orgánicas y una buena estructura de él.



Muchos organismos viven al rededor del cultivo y en él, la mayoría de ellos no tienen efectos en el rendimiento; Algunos son beneficiosos y otros dañinos (CON, 1989).

La vida en el suelo tiene funciones importantes. Ella forma un eslabón en los ciclos de la naturaleza, donde sustancias se forman y descomponen. Aquí es muy importante la descomposición de sustancias orgánicas de manera que quedan nutrientes disponibles para las plantas presentes. Otra función es el mejoramiento de la estructura del suelo porque ellos dejan cuevas y túneles en él. También se mezclan partes orgánicas con partes minerales del suelo.

Diversos organismos del suelo producen partes de suelo por la producción de sustancias babosas e hilos de mohos.

Por lo consiguiente la vida del suelo tiene influencia en la nutrición de las plantas. Por medio del cambio realizado por bacterias al rededor de las raíces de la planta, se pueden disolver nutrientes para las plantas que de esta manera si pueden ser absorbidos por ellas (por ejemplo fosfatos) las sustancias que de otra manera no

podrían ser absorbidas por las plantas. Raíces de plantas son ingeridas por microorganismos de manera que no se enjuaguen; Estos nutrientes se liberan en la naturaleza cuando los micro-organismos mueren (Kuipers 1984).

La adición de sustancias orgánicas al suelo es muy importante para la buena vida en el. El beneficiar la vida orgánica en el suelo es una función importante de mejoramiento del material orgánico en el suelo. Además en las sustancias orgánicas se encuentran presentes nutrientes que se degradan y que aunque pequeña, son una fuente constante de nutrientes para las plantas y después llegan al producto de cultivo. Restos descompuestos de plantas dejan cuevas en el suelo mejorando su estructura. Partes de sustancias orgánicas difíciles de degradar forman el humus que retiene humedad y sustancias nutrientes que también tienen una influencia positiva en la estructura del suelo; El suelo es así más fácil de labrar y libera mayor cantidad de sustancias nutrientes (Janssen, 1986).

Una buena estructura del suelo es importante para abastecer las necesidades de aire en el suelo para las plantas y la vida presente en el. Al mismo tiempo que se facilita un buen desarrollo de los sistemas radiculares que aprovechan los espacios existentes y los túneles para tener un mejor desarrollo de la raíz y así poder tomar mejor los nutrientes. También el agua puede ser retenida y un exceso de ella puede ser extraído (Kuipers, 1984).

### 12.3 Perjuicios del uso equivocado de abonos químicos

La fertilidad del suelo es importante para el rendimiento de los cultivos sembrados. Las sustancias nutrientes que una planta necesita son tomadas del suelo, pero raramente estos nutrientes se presentan en las cantidades y en las proporciones justas. Un mejoramiento en la adición de nutrientes puede prevenir medidas de cultivo como por ejemplo el uso de abonos.

Puede abonarse con abonos orgánicos pero también con abonos químicos.

El uso de abonos químicos tiene distintas consecuencias negativas que se dividen en dos grupos: de un lado un nivel más económico, de otro lado el nivel del suelo.



(Mohonk Trus'

La producción de abonos químicos requiere de dinero y energía.

Para su producción se usan fuentes de energía de origen fósil; Al mismo tiempo abonos químicos tienen que ser transportados al sitio donde van a ser usados lo que no es rentable para los sectores más apartados pues los costos del transporte son elevados. Las fuentes de ayuda de donde se fabrica abonos químicos ya son limitadas en el mundo (Nickel, 1987). De manera que tiene que para buscar alternativas que reemplacen el uso de abonos químicos.

Abonos químicos requieren de un buen almacenamiento y de una buen sistema de distribución de manera que los agricultores puedan disponer de el cuando sea necesario; Los agricultores dependen generalmente de los comerciantes en un nivel más alto en países en desarrollo que en países desarrollados.

Además la información sobre el uso de los abonos también tiene su costo.

De manera que es importante buscar alternativas que reemplacen el uso de abonos químicos, así que la agricultura en países en desarrollo sea independiente de los países desarrollados o de los productos de abonos químicos.

Al mismo tiempo que estas dificultades de tipo económico del uso de abonos químicos, están los efectos negativos de estos sobre la vida del suelo.

La vida en el suelo depende en gran parte de paja, hojas y restos de raíces. Abonos de tipo orgánico no solo proporcionan nutrientes al suelo sino que también benefician su estructura y la vida allí presente. Sobre todo los abonos químicos concentrados y solubles en agua pueden ser dañinos porque producen un cambio en el PH del suelo con consecuencias negativas para microbios y encimas en el suelo (Primavesi, 1990). Muchas variedades nuevas pueden tener rendimientos superiores pero exigen una aplicación mayor de nutrientes. La mayoría de suelos tropicales tienen deficiencia de micro-elementos, mientras que las sustancias más frecuentemente contenidas en abonos químicos son N, P y K; La deficiencia en micro-elementos tiene como consecuencia que las plantas sean débiles y más sensibles a enfermedades y plagas (Primavesi, 1990).

Al igual que las plantas, los microbios y animales en el suelo necesitan de nutrientes. Abonar con abonos químicos es a veces necesario cuando el contenido de nutrientes en el suelo es bajo.

Con una mezcla de abonos orgánicos y el uso limitado de abonos químicos puede beneficiarse la vida en el suelo.

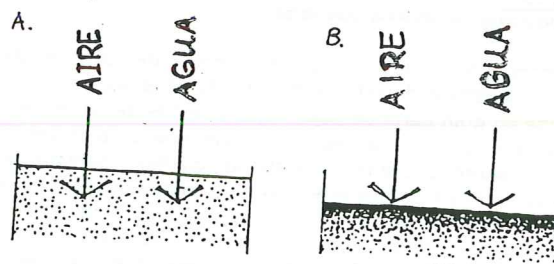
Cuando hay una buena estructura y una vida activa en el suelo puede aminorarse el uso de abonos químicos. El nivel depende del grado en que los cultivos se han ajustado a las condiciones del suelo. En algunos casos puede ser aun necesario el uso de abono químico, pero lo importante no es que no se usen abonos químicos sino que se encuentre un balance entre abonación orgánica y substancias químicas de abonación (Primavesi 1990).

#### 12.4 Medidas de cultivo

En seguida se describen los distintos métodos que muchas veces también están dirigidos al mejoramiento de la estructura y fertilidad del suelo, los que se aconsejan como una alternativa para el uso de abonos químicos.

##### 12.4.1 Sistemas sin labranza

La estructura del suelo puede ser mejorada muchas veces por medio de la labranza del suelo. En sectores húmedos una superficie suelta puede quedar demasiado mojada. Labranza pesada del suelo, con el fin de mejorar la aireación del suelo, empeora su estructura a causa de las malas condiciones de drenaje (Lal, 1983). Labranza del suelo no es beneficiosa para todos los tipos de suelo, sobretodo en los trópicos húmedos el aplastamiento de la estructura se produce después de la labranza. Un sistema sin labranza puede ser la solución.



A. Aire y agua pueden penetrar al suelo a través del agua superficial.

B. En este suelo a causa de la compactación ocurrida, el agua y el aire no pueden penetrar a él. (Mohonk Trust, 1979)

En un sistema sin labranza el suelo no se voltea o no se suelta o afloja; Existen 2 maneras denominadas no-tillage o de no labranza.

La primera es un sistema donde no se presenta labranza mecánica del suelo; Solamente se aflojan franjas de 2 a 3 cm de ancho, con el fin de poder introducir bien la semilla en el suelo, el resto de este está cubierto por mulch.

La segunda forma consiste en un sistema de franjas donde se siembran las plantas, con una anchura de 5 hasta 10 cm, la que se afloja con el fin de llevar aire al suelo y favorecer la infiltración. El suelo en las otras franjas permanece inlabrado y cubierto por restos del cultivo (Lal, 1983).

Hay una serie de razones para usar un sistema sin labranza.

La labranza mínima del suelo tiene la función de conservar lo mejor posible la estructura del suelo. Lo que bajo condiciones de humedad o de agua es un punto positivo.

La perturbación de la vida en el suelo es limitada al mismo tiempo que la velocidad de

degradación de material orgánico disminuye.

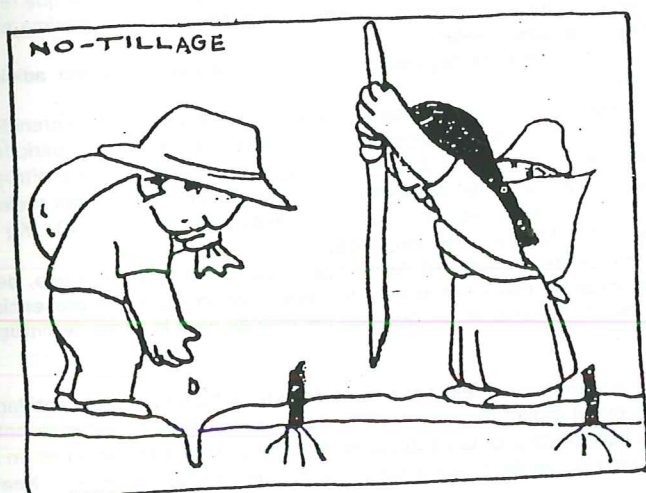
La descomposición de materia orgánica bajo condiciones de calor y humedad es grande. Si el suelo se voltea, esta materia orgánica viene a la superficie, pero se descompone más rápidamente sin labranza del suelo.

Los nutrientes resultantes de la descomposición de material orgánico son enjuagados y se pierden porque no hay un cultivo que tome este nutriente.

En un sistema sin labranza resulta que el contenido orgánico, la cantidad de nitrógeno, la cantidad disponible de fosfatos y los incambiables calcio y potasio; Son mayores que en un terreno labrado. En el caso de la yuca no se espera un incremento en la rentabilidad (Lal, 1983).

Sobretudo en suelos arcillosos y en los trópicos húmedos y semi- húmedos cuando se presentan problemas de drenaje es mejor labrar poco el suelo.

Una manera de obtener un buen micro-clima en un cultivo, es hacer bordes, colinas o montañitas donde los cultivos se localizaran. Esto puede ser una estructura permanente o puede ser llevada con cada sistema (Wilken, 1987).



No-tillage: la semilla se siembra sin labrar el suelo (Mohonk Trust, 1979)).

Las funciones de esta estructura pueden cambiar lo que es muy favorable para la aireación del sistema de raíces del cultivo. En México desde hace mucho tiempo ya se siembra maíz sobre colinas, aunque recientemente se duda sobre los beneficios

reales de este método. Los agricultores mismos ven que este método beneficia la evaporación que se hace posible desde la superficie del suelo, por otra parte el maíz esta mejor arraigado de manera que es más difícil que el viento lo tumbé. También cuando el maíz esta mas alto, es mas fácil de desherbar. Otros efectos positivos son el aumento de la infiltración y la disminución de la erosión (Wilken, 1987).

#### 12.4.2 Efectos del mulch en el suelo

Una descripción de los mulch se encuentra en el paragrafo 11.5.3.

Mulch mejora la fertilidad del suelo pues llega materia orgánica al suelo y agrega nutrientes a el (Lal, 1983).

La capa de mulch tiene una función importante que consiste en proteger el suelo contra las lluvias fuertes de manera que estas lleguen al suelo mas suavemente así que estas no contribuyan con el proceso de erosión y compactamiento del suelo. Indirectamente la capa de mulch ejerce un efecto positivo en la fertilidad del suelo a causa de que la vida presente en el se ve estimulada por el mulch.

Las fluctuaciones de temperatura son menores a causa de la capa mulch que retiene el calor en el momento de enfriamiento y disminuye la temperatura máxima en los momentos de mayor radiación solar.

Mulch viviente en la forma de leguminosas son cubridores del suelo adicionan nitrógeno extra a el.

La influencia de leguminosas cubridoras del suelo con respecto al contenido de nitrógeno del suelo no se sienten directamente. En el comienzo del período de crecimiento puede presentarse hasta una competencia por nitrógeno pues el nitrógeno tomado del aire se libera cuando se presenta la degradación del cubridor del suelo. Un cubridor del suelo puede agregar a el, desde 20 hasta 40 Kg de nitrógeno/hectárea/año (Mulder y Neevel, 1986).

Esta cantidad depende de la cantidad de nitrógeno ya presente en el suelo, de las condiciones favorables de crecimiento para la capa cubridora y de la presencia de especies específicas de Rhizobium las que son necesarias para la toma de nitrógeno del aire.

La presencia de cubridores del suelo tiene también gran influencia en la cantidad de material orgánico en el suelo; Lo que resulto de la investigación realizada con el cubridor del suelo *Psophocarpus*, la cantidad de materia orgánica se redujo en un 8% mientras que sin cubridores del suelo la disminución fue del 32% (Mulder y Neevel, 1986).

Algunas leguminosas producen rendimiento en la forma de alimento. Un cubridor del suelo también puede tener importancia como forraje para el ganado, alfalfa es un ejemplo de esto.

Esto es beneficioso porque de esta manera llegan los excrementos animales al suelo; Al mismo tiempo que las raíces de los cubridores del suelo quedan allí después del pasteo, lo que es beneficioso para la estructura del suelo y su contenido orgánico. Los

rendimientos de un cultivo de grano como el maíz, después de la alfalfa resultan ser mejores (Kotschi, 1989).

En la presencia de cubridores del suelo, se puede sembrar el cultivo entre los cubridores sin labrar el suelo. También se pueden limpiar hileras para sembrar el nuevo cultivo.

Es importante que el contacto entre la semilla y el suelo sea bueno, la siembra en la presencia de mulch tiene que ser cuidadosa.

En el cambio de un sistema de labranza de la tierra y de uso de abonos químicos a un sistema de no-labranza/mulch, muchas veces resulta ser necesario seguir usando abonos químicos los dos primeros años. En el caso de un mulch con una alta relación C:N pueden presentarse síntomas que indican una deficiencia de nitrógeno (Cal. 1983).

También hay métodos conocidos donde la capa de mulch se hace desaparecer con el hecho de cubrirla de tierra con el fin hacer filas o colinas donde se siembran los cultivos. Esto proporciona una buena temperatura del suelo sobre una cantidad directa de fosfato que resulta de la degradación del material orgánico, del cultivo anterior, al rededor de las raíces del nuevo cultivo (Kotschi et al., 1989).

#### 12.4.3 Compost

Compost consiste en la

recolección de restos de cultivos y/o abono animal, con el fin de formar humus. En Asia y Africa estos métodos son conocidos y provienen de una vieja tradición.

En Tanzania se recolectan los restos de cultivos, hojas de árboles y se amontonan. En Rwanda además de estos materiales también se aprovechan los desperdicios domésticos con el fin de usarlos en el compost. También pueden usarse abonos animales y ceniza (Kotschi et al., 1989).

A causa del calor que resulta en el montón de restos del cultivo, mas o menos 70 grados centígrados, las semillas de malezas y malezas de raíz, y productores de enfermedades, allí presentes, se eliminan. La fauna del suelo y los micro-organismos se encargan de la descomposición de plantas y de la formación del humus. Abonar con el producto del compost proporciona un mejoramiento en el contenido de humus del suelo.

En la producción de compost tienen que tenerse en cuenta algunos factores para lograr un buen proceso de degradación:

- Debe haber humedad suficiente pero no un exceso de agua;
- Una relación C:N de mas o menos 30:1.

El hecho de que el compost este construido en forma de montaña o en un hueco depende de la temperatura y de la lluviosidad. En sectores húmedos lo mejor es construir el compost en forma de montaña y lo mejor es mantenerlo cubierto para evitar el enjuagamiento.

También existen efectos perjudiciales a causa del compost; Los cultivos o los abonos animales no pueden usarse con otros fines como por ejemplo como mulch, combustible o alimento para el ganado. Además exige de mano de obra para la

creación de la montaña de compost y después el dispersamiento del humus en el terreno, un medio para ahorrar mano de obra es hacer pequeños montículos de compost en el terreno, pero estos son menos efectivos. Un problema también puede ser que para la producción de buen humus es necesario conocimiento y experiencia con compost (Kotschi et al., 1989).



Sembrar con compost (Sommers, 1984).)

#### 12.4.4 Medidas para contrarrestar la fijación de fosfatos

Fijación de fosfatos es un proceso donde los fosfatos solubles se convierten en fosfatos de un menor grado de solubilidad por ejemplo fosfatos de calcio, de aluminio o de hierro; Sobre todo en terrenos ácidos donde aluminio y hierro están presentes en grandes cantidades, se forman fosfatos difícilmente solubles como fosfatos de aluminio y de hierro. Cuanto mas alto el contenido de óxidos de hierro y de aluminio, cuanto mas alta la fuerza de fijación del suelo. Cuanto mas alta la canjeabilidad de aluminio, tanto mas alta la capacidad de fijación del suelo (Sanches, 1976).

El contenido de fosfatos puede ser mejorado en muchos casos por medio de la aplicación de fosfato y un aminoramiento de la fijación de fosfatos (van Mansvelt et al., 1990).

Medidas para disminuir la fijación de fosfatos:

- Mejoramiento de las condiciones del suelo para favorecer el buen desarrollo de las raíces; La distancia desde las raíces al fosfato es menor de manera que la posibilidad de fijación de fosfatos es mas baja;
- Aumento del contenido de materia orgánica, fosfatos orgánicos pueden ser activamente mineralizados por las plantas a diferencia de fosfatos inorgánicos;
- Aumento del PH de suelos ácidos, en un bajo PH en suelos ácidos el fosfato se fija con mas fuerza; El PH debe ser elevado para prevenir efectos secundarios; Esto puede realizarse por medio de adición de cal al terreno.

Muchas veces tiene en realidad que abonarse con fosfatos; Lo que puede hacerse por medio de abonos químicos, fosfatos naturales, leguminosas o por medio de alimento para ganado.

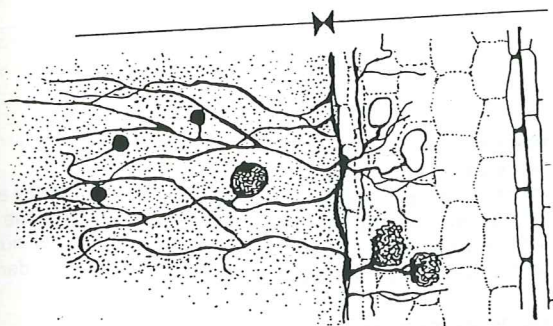
Formas mas simples de abonamiento por ejemplo con fosfatos naturales, son mejores para el suelo que por ejemplo abonar con superfosfatos (Fiendenegg y Janssen, 1986). Además resulta que abonar con fosfatos aplicados en una forma dirigida, después del abonamiento total del terreno es mejor, mas eficiente. Por ejemplo en franjas donde las plantas van a ser sembradas, al lado de las plantas o en los huecos donde van a ser sembradas (Sanchez y Salinas, 1981).

Otra manera de producir mas fosfatos es empezar una simbiosis con mycorrhizae; Estos son hongos que penetran en las raíces de las plantas.

Una parte de los hilos de los hongos quedan fuera del sistema radicular de manera que quedan mejor posibilitados que la planta para absorber fosfatos del suelo.

Este proceso se da mejor a medida de que la planta tiene mayor deficiencia en fosfatos. Hongos Mycorrhizae están presentes en la mayoría de suelos pero también pueden ser introducidos por medio de injertación (v. Noordwijk - Nijsten, 1984).

Plantas que pueden vivir en asociación con Mycorrhizae son: Vigna Unguiculata, yuca, Brachiaria decumbas, Centrosema pubescens, Pueraria phaseloides, Stylosanthes guianensis y soya (Sanchez y Salinas 1981).



Mycorrhizae es una forma de convivencia de raíces de plantas con hongos; la forma mas común consiste el núcleos celulares en las raíces e hilos de hongos al rededor, como la representación aquí hecha de una toma microscópica)

Hongos Mycorrhiza solo hacen mas disponible el fosfato presente. Abonar con fosfatos es con el tiempo necesario.

### **13. Aplicación de los métodos aconsejados**

#### **13.1 Introducción**

En este capítulo evaluaremos los capítulos 10, 11 y 12.

Hacemos mas concretos los métodos recomendados, para empresas localizadas en el sector investigado; Esto lo hacemos por método aconsejado de manera que los siguientes métodos serán tratados: Cultivos múltiples, mulch, labranza del suelo, abonamiento, combate integrado de plagas. Como primera medida vamos a dar las condiciones requeridas para el uso de estos métodos.

#### **13.2 Condiciones para el uso de los métodos**

Los métodos que aconsejamos encajan dentro del contexto que hemos esbozado. Como lo hemos dicho antes consideramos este contexto como dado, pues no vemos un cambio rápido y porque tenemos poca influencia sobre los cambios.

La idea que nos lleva a aconsejar estos métodos es llegar a un sistema de agricultura duradero y hacer que las empresas campesinas sean menos dependientes de los insumos.

Los puntos de partida en la indicación de estos métodos son el uso de pocos insumos provenientes desde fuera de la empresa campesina, el uso de poca mecanización en la aspiración a un rendimiento estable de alimentos y cultivos dirigidos al mercado. Para responder a los puntos de partida, en la recomendación de los métodos se requiere cumplir ciertas condiciones que pueden ser realizadas por la empresa campesina y que son necesarias para obtener consecuencias positivas de los métodos recomendados.

Las empresas en el sector investigado, hacen uso de mano de obra proveniente de la familia, de la misma manera que mano de obra proveniente de la familia, también puede ir a trabajar fuera de la empresa campesina.

Los métodos que aconsejamos exigen de la inversión de mayor cantidad de mano de obra, son mas intensivos en cuanto al uso de mano de obra, que los métodos comunes; Esto exige de voluntad y de la posibilidad de que los campesinos trabajen mas intensivamente. La cantidad de mano de obra exigida por los métodos recomendados puede ser desarrollada por la familia en la empresa. Esto va en costa de los ingresos provenientes desde fuera de la empresa o la compra de insumos para la empresa. Al mismo tiempo los agricultores tendrán que ensayar y desarrollar los métodos y ajustarlos a su propia situación, con este fin también debe haber mano de obra disponible.

Los nuevos métodos son suficientemente rentables como para poder remunerar los insumos de mano de obra requeridos. Esto no tiene que ser una cuestión de mas ingresos de mano de obra de la empresa, el valor que los agricultores dan a la independencia de ingresos desde fuera de la empresa o a la compra de insumos para

la finca, pueden también ser suficientes para invertir mas mano de obra en la empresa.

Por medio del trabajo en común y del intercambio de experiencias con los métodos, los agricultores pueden disminuir la cantidad de trabajo requerido para la experimentación. La situación actual experimenta poco trabajo en común de manera que el estímulo por parte de una organización o la cooperación mutua, pueden ser de gran importancia.

De otro lado la experimentación necesaria en la empresa, con el fin de desarrollar los métodos mas apropiados para el sector, pueden ser desarrollados por una organización (UPAGRA), un instituto de investigación (CATIE), o por un NGO (Nuestra tierra). Gracias a ello los campesinos mismos no se ven obligados a desarrollar los métodos y de esta manera, por finca, se necesita de menos mano de obra para ensayarlos. El riesgo para los agricultores puede ser grande si ellos mismos quieren experimentar; Por esta razón puede ser positivo si un NGO o un instituto de investigación trabaja para un desarrollo de conocimientos y experimentación.

En la situación común puede hablarse escasamente sobre experimentación que aspire a un desarrollo de métodos que requieren de pocos insumos, para las empresas pequeñas. Con la influencia desde una organización campesina, talves podría cambiarse esto.

Trabajo en común e intercambio de conocimiento pueden ser necesarios o importantes para poder realizar determinados métodos. Un ejemplo es el establecimiento de un tiempo fijo donde determinados productos no podrán ser cultivados. Además la pregunta es que en que grado es beneficioso y lograble que los campesinos individualmente se dediquen a trabajar en una forma duradera.

Para el restablecimiento de un ecosistema, donde los enemigos naturales de enfermedades y plagas estén presentes, es necesario que el uso de pesticidas en el sector se quede atrás. Respecto a este punto nos encontramos muy escépticos pues en el sector se encuentran plantaciones bananeras que hacen uso de demasiadas sustancias químicas para el control de plagas y enfermedades, de manera que para la pequeña empresa situada entre las plantaciones, es difícil trabajar de una manera ecológicamente responsable, de manera que es necesario mucho mas que el cambio por parte del campesino individual.

Junto a la posibilidad de trabajar de una manera duradera existen condiciones que comprendan que el sistema normal de agricultura tiene efectos negativos. El uso de pesticidas tendrá que verse como algo problemático, además deberá creerse en que se debe trabajar de una forma duradera para asegurar ingresos suficientes de la empresa propia en un futuro. Una condición entonces es una norma y su cambio es valeroso.

El cambio de la situación actual, que hace uso de demasiados insumos, a un sistema de agricultura duradero, en el comienzo puede tener una situación inventajosa en lo que se refiere al rendimiento a causa de que la estabilidad del sistema aun tiene que ser construida; En el comienzo habrá una acción de enfermedades y plagas que no

podrán ser totalmente interceptadas, de manera que debe estar presente la idea de que se está trabajando en la construcción de un sistema duradero con beneficios a largo plazo.

También hay una condición que tiene que ver con el contexto político de las empresas campesinas.

La política actual apoya escasamente a las empresas campesinas del sector, y en lo que respecta al futuro no hay perspectivas de cambio.

Sin embargo la institución de los settlement-schemes, por parte del gobierno es algo positivo para la agricultura duradera.

Seguridad en lo que respecta a la propiedad de la tierra es una condición para poder trabajar de una forma duradera. Una planeación, de lo que va a suceder en la empresa, a largo plazo, también es una de las necesidades para desarrollar y aplicar métodos duraderos.

De manera que es importante que los campesinos luchen por adquirir un título de propiedad legal de la tierra, de manera que no exista inseguridad sobre la propiedad de la tierra en el futuro. Una organización campesina podría estar activa para adquirir el derecho de títulos de propiedad sobre la tierra.

En el contexto institucional es importante que las empresas campesinas tengan la posibilidad de vender sus nuevos productos para así poder comprar nuevos insumos. La compra de insumos no es cuantiosa si se usan los métodos que hemos aconsejado. Los nuevos insumos tienen que poder ser adquiridos. Para la compra de semilla de nuevos cubridores del suelo los campesinos pueden recurrir al CATIE.

Para las posibilidades de venta los agricultores dependen de los comerciantes, que en el momento tienen en sus manos las vías de salida. Trabajo comunitario o la creación de una cooperativa con el fin de coordinar la salida de productos pueden ser una condición importante para convencer al agricultor de cultivar nuevos productos y para asegurar buenos ingresos. Talves por medio de una asociación campesina o de un NGO se pueda lograr algo en este aspecto.

### 13.3 Cultivos múltiples

En el capítulo 10 se enumeran los pro y los contra de un sistema de cultivos múltiples. Vemos posibilidades para la aplicación de un sistema de cultivos múltiples, en el sector investigado y aquí ofrecemos métodos que tienen una gran posibilidad de éxito. Sistemas de cultivos múltiples no son nuevos en Costa Rica, pero desafortunadamente cada vez son menos usados, en el sector investigado los campesinos no tienen experiencia con el uso de sistemas de cultivos múltiples a causa de su corta presencia en el sector.

Tradicionalmente se conocen sistemas de cultivos asociados, sin embargo se espera que el conocimiento sobre esto aun no haya desaparecido. También es así que en este tiempo los campesinos cultivan diferentes productos pero lo hacen en distintas parcelas. No se da rotación de cultivos.

El conocimiento sobre los cultivos que aconsejamos, está presente en los agricultores

pues tratamos lo menos posible de recomendar nuevos cultivos.

#### **Cultivos múltiples por medio de cultivos secuentes**

Por medio de sembrar juntos diferentes cultivos y de establecer un período en el cual el suelo no se cultive, puede prevenirse el agotamiento del suelo además de que el riesgo a adquirir enfermedades en el suelo, como hongos y nematodos, es mucho mas pequeña.

La combinación de cultivos que a continuación nombramos para un sistema de cultivos asociados, también puede aplicarse en un sistema de cultivos secuentes.

#### **Cultivos múltiples por medio de cultivos asociados**

En seguida se nombran las diferentes posibilidades de combinación de cultivos que fueron tratadas en los capítulos 10, 11 y 12; Además se hace un análisis de su aplicabilidad y de los pro y los contra para el sector en estudio.

#### **Maíz con leguminosas**

Por medio de la siembra de frijol entre el maíz, el suelo esta cubierto y de esta manera protegido contra malezas y la lluviosidad; Puede hablarse de un mejoramiento de la fertilidad y estructura del suelo además de que la sensibilidad a plagas como Diatrea y Spodoptera disminuye en comparación con un sistema que hace uso de abonos nitrogenados.

Las variedades de frijol son mas o menos apropiadas para el clima que es húmedo, por eso se tiene que considerar al maíz como el cultivo principal y la rentabilidad del frijol como un extra. De esta manera el maíz puede ser sembrado con las distancias normales entre las plantas. También pueden usarse leguminosas no rentables con el fin de mantener el nivel del maíz.

El efecto de una leguminosa antecedora al maíz puede disminuir la necesidad de usar abonos químicos.

En suelos muy ácidos y pobres las leguminosas no se dan, pero Vigna unguiculata es una leguminosa apropiada para esas condiciones.

#### **Leguminosas posibles**

##### **Frijol común:**

Se siembra como cultivo principal, presenta problemas con hongos a causa de la humedad del clima.

##### **Vigna Unguiculata:**

Es mejor que el frijol común en lo que respecta a sensibilidad para la humedad del clima. Se da bien en suelos ácidos y menos fértiles, puede ser mantenida de baja estatura por medio de la poda, es un cultivo alimenticio.

**Soya:**

En una combinación de maíz con soya, el maíz tiene que ser sembrado a distancias menores, lo que hace que este disminuya su rentabilidad, sin embargo la rentabilidad total es menor. Soya es un cultivo alimenticio.

**Arachis spp:**

La nuez sufre mucho con la sombra producida por el maíz, y para hacer madurar al maní se requiere de una temporada seca. Variedades de arachis que no produzcan maní, pueden ser usadas pero estas no producen una extra rentabilidad.

**Judía de lima:**

Puede mas o menos contra la humedad pero exige de un período seco para la maduración, tiene que ser ensayada, es un cultivo alimenticio.

**Crotalaria:**

Buen cubridor del suelo contra nematodos. No es un cultivo alimenticio.

De la lista de cultivos (apéndice 1) pueden extraerse mas leguminosas, que en su mayoría no proporcionan un ingreso como cultivo alimenticio.

Otros cultivos que pueden ser sembrados bajo el maíz pero que no son fijadores de nitrógeno, al contrario de las leguminosas, son: calabaza, melón y patata; Estos son también buenos cubridores del suelo contra las malezas y proporcionan productos para el mercado. Estos cultivos resultan muy buenos en combinación de las variedades de frijol anteriormente nombradas, sembrados bajo el maíz.

El patrón de plantas y de fecha de siembra tienen que ser ensayados, se da con mucha frecuencia que el maíz se siembra en un patrón normal (de filas) y el frijol en el medio. El frijol se siembra al mismo tiempo o un mes después de la siembra del maíz. Cuando se dobla el tallo del maíz puede sembrarse un segundo cultivo inferior, al final del período de crecimiento del maíz. Véanse parágrafos 10.3 y 10.4.

**Raíces tuberosas y tubérculos con leguminosas**

También entre las raíces tuberosas y los tubérculos puede sembrar otro cultivo. Yuca es el tubérculo mas conocido en el sector investigado. En el caso del ñame, chamol y tiquisque también existen posibilidades.

Los mismos cubridores del suelo que en el maíz, se pueden sembrar entre los tubérculos. También aquí como un cultivo extra.

Por el hecho de que la yuca necesita de un año, hay posibilidades para cultivos intermedios. Frijol puede ser directamente sembrado y cosechado después de tres meses, de manera que la yuca tenga todo el espacio. Frijol puede sembrarse después de 8 meses de sembrada la yuca (en el caso de la variedad de yuca que pierde las hojas) así que al final del período de la yuca, ambos productos puedan ser cosechados.

Que tipo de posibilidades son favorables en el sector investigado, tiene que ser ensayado.

La combinación de yuca con *Vigna unguiculata* es una buena posibilidad para suelos menos fértiles. En estos suelos la yuca se encarga del agotamiento de este, pero con una mezcla de cultivos de yuca y *Vigna unguiculata*, este problema se aminoriza.

#### **Tubérculos con maíz**

Yuca, ñame y otros tubérculos pueden también ser sembrados con el maíz. Patrones de plantas y tiempos de siembra pueden variar.

Métodos comunes son sembrar al mismo tiempo, o sembrar yuca algo mas tarde que el maíz. Es común sembrar 2 filas de yuca entre el maíz. Un tercer cultivo es posible (cubridores del suelo), en la presencia de agua suficiente y un período de crecimiento largo. Los cultivos posibles son frijol, judía de lima, *vigna unguiculata*, patata y melón.

La introducción de un sistema de cultivos múltiples con cultivos secuentes y cultivos asociados exige cumplir algunas condiciones por parte de la empresa; El agricultor debe poseer posibilidades para rotación de cultivos, para esto es necesaria la presencia de suelos apropiados para diferentes cultivos de manera que puedan crecer cultivos sucesivos y mezclados. Además para la aplicación de cultivos secuentes, los cultivos tienen que sembrarse mas o menos en las mismas parcelas porque unas hectáreas de maíz no pueden ser rotadas con unas pocas plantas de banano.

#### **13.4 Mulch**

Los mulch son beneficiosos principalmente para la protección del suelo contra erosión y malezas. Al mismo tiempo el suelo se ve enriquecido con materia orgánica. Los principios sobre mulch se encuentran en el paragrafo 11.5.3.

La aplicación de mulch muerto en el sector investigado presenta efectos negativos. La cantidad necesaria para una capa mulch, es bastante grande, tiene que ser recolectada y llevada al terreno, lo que requiere de mano de obra intensiva, en la capa mulch pueden alojarse toda clase de insectos y animales, además de que aumenta la posibilidad de enfermedades de hongos a causa de la humedad del clima.



Aplicación de mulch muerto (Mohonk Trust, 1979).

Mulch viviente presenta muchos menos problemas, por esta razón es aplicable en el sector investigado.

Puede escogerse un cultivo alimenticio, un mejorador del suelo específico o un cultivo que pueda contrarrestar las malezas fuertes.

Para el manejo de la empresa, esto significa que el cultivo mulch debe ser sembrado al mismo tiempo o después del cultivo principal.

Con una buena cobertura del suelo, solo tiene que eliminarse la maleza antes de la siembra, porque la capa mulch contrarresta las malezas.

En el caso de mulch trepador o cultivos mulch de rápido crecimiento, puede ser necesaria la poda de este para evitar la competencia con el cultivo principal.

Mulch viviente es perfectamente aplicable en un sistema de cultivos múltiples. Si la finalidad principal es el contrarrestamiento de las malezas, mulch exige de mas mano de obra que fumigar con herbicidas.

Si la capa mulch se aplica y desarrolla de una manera correcta, esta puede reemplazar dos y hasta tres fumigaciones.

Los beneficios extra del mulch, como por ejemplo un sistema mas estable en el que se trabaja, donde el mejoramiento del suelo, los rendimientos extra que resultan del cultivo de mulch, además de la disminución de los efectos negativos del uso de herbicidas, pueden poner en contrapeso las exigencias de mano de obra.

### 13.5 Labranza del suelo

La labranza del suelo en sectores húmedos, como la zona atlántica, tienen efectos negativos para la estructura del suelo (compactación), por esta razón no es aconsejable la labranza del suelo. Un sistema sin labranza del suelo (no-tillage) o una labranza sencilla de este pueden proporcionar mejores resultados.

Problemas con malezas, a causa esta situación, pueden acrecentarse.

La labranza del suelo puede ser importante en el combate contra las malezas.

Los medios de los que hemos hablado, pueden ser usados con la fuerza manual, pues la tracción animal en la zona investigada no se usa.

El uso de un rastrillo sencillo ahorra mucha mano de obra que seria necesaria por ejemplo en el caso de la deshierba manual. Una dificultad a causa de la rastrillada es que el suelo se hace mas sensible para la compactación.

El uso de un escardillo o sarcillo o de un azadon, en terrenos mojados, exige de mano de obra intensiva. Es mas fácil quitar malezas grandes y para ahorrar tiempo, pueden seleccionarse estas teniéndose en cuenta el grado de agresividad.

Bajo condiciones favorables de crecimiento, en el sector investigado, las malezas regresan rápidamente y tiene que desherbarse frecuentemente. Una solución que requiere de menos trabajo es la siembra de cubridores del suelo (mulch viviente) que contrarrestan las malezas y pueden usarse como alimento o forraje para el ganado.

En sectores con terrenos que presentan mal drenaje, pueden construirse colinitas donde se siembran las plantas de cultivo. De esta manera puede prevenirse el exceso

de agua en el cultivo y es mas fácil de desherbar entre las plantas del cultivo. Este método exige de mano de obra intensiva, dependerá de la relativa extensión de suelo que presenta mal drenaje, dentro de la empresa.

Un beneficio de arar puede ser el contrarrestar las larvas de insectos, a causa de los efectos negativos del arar, para la estructura del suelo, resulta que arar parece ser no recomendable en el sector investigado.

### 13.6 Abonamiento

El uso de abonos químicos puede tener influencia en la prevención de enfermedades y plagas; Sobre todo la aplicación de nitrógeno puede tener un efecto estimulante en las distintas especies de plagas.

La resistencia natural de la planta, contra enfermedades y plagas, disminuye por el abonamiento parcial pues hay escasez de elementos que se encuentran en cantidades muy pequeñas en el suelo.

Un suelo fértil no solo beneficia al cultivo, sino que ayuda al buen desarrollo de las malezas, esto debe tenerse en cuenta en el caso de que se vaya a abonar; Si desaparece el rendimiento extra que se esperaba, a causa de la presencia de malezas, entonces se concluye que el abonar con abonos químicos no es eficaz; Tampoco si se fumiga con herbicidas que son mas caros que el abono químico usado.

El abonamiento orgánico, en cuanto a composición química, es mas ajustado a la demanda de nutrientes.

Abonamiento orgánico tiene una influencia positiva en la vida del suelo y la estructura de el, lo que favorece el crecimiento del cultivo. Abonación orgánica suficiente disminuye la posibilidad de enfermedades del suelo, la adición de compost o aplicación dirigida de compost en el hueco donde la planta se siembra, es una posibilidad. Para el abonamiento orgánico pueden dejarse los restos de cultivo en el terreno, también pueden usarse excrementos de ganado.

El uso de desperdicios orgánicos, como restos del cultivo, puede engrandecer la posibilidad de enfermedades y plagas en el cultivo, pues los organismos plaga allí presentes no son interrumpidos en su ciclo de vida.

Por medio del compost con material orgánico, se aminora la posibilidad de enfermedades y se crea un abono de buena calidad.

Para crear y usar un buen compost, es necesario de tener conocimiento sobre esto, y para una buena conversión tienen que darse las condiciones adecuadas y estar presente el material adecuado. La alta temperatura exigida, no es un problema en el sector investigado.

Material a ser usado en el compost esta presente en la finca, es proveniente de desechos domésticos, sin embargo no los hay sino en muy bajas cantidades que no son suficientes para el abonamiento en las parcelas; De manera que aplicaciones del compost solo son posibles al rededor de la casa, por ejemplo en la huerta o para ser aplicado específicamente en los huecos de las plantas. Esta aplicación exige de

conocimiento específico sobre el compost, este conocimiento debe ser adquirido. La divulgación de información sobre este tema puede ser desarrollada por una organización campesina o por ejemplo por el IDA.

El uso de abono de tipo animal solamente es posible para las fincas con ganado. Lo que significa que el abono tiene que ser recolectado por medio de la estabulación del ganado o de su concentración en un potrero pequeño, lo que proporciona problemas con el acarreo del alimento para el ganado. Esta es una decisión que debe ser tomada por el agricultor y que requiere de tiempo extra.

### 13.7 Combate integrado de plagas

En el capítulo 11 están enumeradas todas las posibilidades para contrarrestar las plagas. En primer lugar por medio de cultivos secuentes y cultivos asociados, con la finalidad de establecer un sistema estable, sobretodo en lo que se refiere a enfermedades del suelo como hongos y nematodos, es beneficioso aplicar un sistema de cultivos secuentes; Muchas veces es suficiente con combinar los cultivos adecuados, las plagas y enfermedades causan menos danos en un sistema de cultivos múltiples que en un sistema de monocultivos. (véase paragrafo 11.3.3).

Al mismo tiempo hay una serie de medidas que exigen de algún conocimiento y organización.

Por medio de la destrucción de restos de cultivos (quema), por medio de la destrucción de malezas donde se encuentran los insectos y por medio de sembrar cultivos trampa y después destruirlos, pueden combatirse plagas de insectos. Como cultivo trampa se puede por ejemplo, sembrar tempranamente con maíz un sitio pequeño, de manera que atraiga todos los insectos, y enseguida destruir el cultivo trampa.

Estos métodos que son directamente aplicables en la finca, parecen ser bastante realizables.

Una solución como por ejemplo una veda o sesión cerrada, donde todos los agricultores del sector, al mismo tiempo cultiven un producto y después no lo cultiven por espacio de un tiempo determinado, requiere de organización; Necesitan investigarse los enemigos naturales específicos lo que es difícil de realizar por el agricultor mismo, razón por la cual que se realice a través de una organización.

La tendencia en sectores con mayor información, es de usar cada vez mas pesticidas. Si en este tiempo se invierte energía en la investigación y la recomendación del combate biológico, lo que también es posible en Costa Rica.

## 14 EPILOGO

En este estudio hemos tratado de encontrar los métodos apropiados para recomendarlos a los campesinos en el sector investigado. Una condición fue para nosotros, que ellos se conectaran con nuestros puntos de partida, nuestras visiones personales sobre agricultura duradera, subdesarrollo y ciencia. Queremos saber hasta que punto lo hemos logrado y de que tipo de colaboración nuestro informe puede servir.

Vemos este informe como una sugestión para los métodos que pueden ser desarrollados y ajustados por los campesinos mismos. La construcción de conocimiento propio en los campesinos nos parece una condición importante para su emancipación porque así se agranda la independencia para el desarrollo de la empresa campesina. Además hemos escogido métodos que hacen uso limitado de insumos externos de manera que los campesinos sean más independientes de los programas de crédito y las fluctuaciones de precios en los mercados.

Creemos que la forma actual de agricultura en el sector investigado no es duradera o lo es, pero de una forma supremamente limitada; por esta razón hemos descrito las limitaciones de la forma actual, moderna de agricultura y nuestra visión sobre la importancia de una forma de agricultura más duradera, se explica en este informe. Por medio de las descripciones de los principios de métodos de agricultura duradera, esperamos que agricultores que quieran emplear un sistema duradero puedan ajustar estos métodos en métodos específicos para su empresa.

Estamos concientes de que el cambio a un sistema así es un paso importante que no siempre significara un mejoramiento en los ingresos para el agricultor. Sin embargo pensamos que estos métodos brindan la posibilidad de independencia para el agricultor, también a largo plazo. Esta decisión debe ser tomada por el agricultor. Esta es una decisión real, solamente cuando el desarrollo de conocimientos para un sistema de agricultura que haga uso de pocos insumos (low input), está en manos de una organización campesina como la UPAGRA. Ella tiene que engrandecer las posibilidades para los agricultores, de usar métodos duraderos. En primer lugar, nuestra informe, está escrito para ellos.

Durante el tiempo empleado al desarrollo de este informe, nos hemos dado cuenta de que es más o menos imposible a aconsejar métodos para una agricultura duradera, desde una distancia tan grande, métodos que sean usables y que empalmen en el sector investigado.

Sin embargo pensamos que los métodos aconsejados pueden ser usados y que este estudio puede ser un estímulo para el cambio hacia una forma de agricultura duradera.

## LITERATURA

- Achterberg, W., Zweers, W.(red.), Milieucrisis en filosofie, westers bewustzijn en vervreemde natuur, Ekologische Uitgeverij, Amsterdam, 1984.
- Adams, W.M., Green Development, Routledge, Londen, 1990.
- Aguilar, A., et al., No hay paz sin alimentos: Los pequeños agricultores por el derecho a producir, CENAP, San José, 1988.
- Baran, P.A., The political economy of growth, 1952.
- Barker, T.C., Francis, C.A., Agronomy of multiple cropping systems. In: Multiple cropping systems, Multiple Publishing Company(MPC), New York, 1986.
- Beets, W.C., Multiple cropping and tropical farming systems, Westview Press, Colorado, 1982.
- Bekke, B. ter, et al., A request to invest in agricultural development, Farmers face sugar multinationals in Sri Lanka. TEGON, Landbouw Universiteit Wageningen, 1987.
- Blömer, E., et al., TEGON-brochure, TEGON, Wageningen, 1985.
- Boer, T. de, Koeppen, A.J.F., Waarden en wetenschap, Ambo, Amsterdam, 1974.
- Boerboom, J.H.A., et al., De Atlantische Zone van Costa Rica: enige achtergrondinformatie, VWO werkgroep Costa Rica, Wageningen, 1986.
- Boers, C., Hengel, E. van, Wetenschap, een halve waarheid: Dictaat wetenschapsfilosofie, T- en L-richtingen, LUW, Wageningen, 1986.
- Boersma, R., Dictaat Integrale Landbouwkunde, LUW, Wageningen, 1991. (interne publicatie)
- Borge Carvajal, C., Huidige situatie van de Costaricaanse boeren en het werk van een boerenorganisatie; UPAGRA, UPAGRA, San José, 1988.
- Box, L.(ed), From common ignorance to shared knowledge, Wageningse Sociologische Studies no. 20, LUW, Wageningen, 1990.
- Brink, M., Waaijenberg, H., Base de datos de una encuesta de caracterización de fincas realizada en el norte de la zona Atlantica de Costa Rica, CATIE/LUW/MAG, Turrialba, 1990.
- Brink, M., Doblar o quitar, Sistemas de producción de maíz en la parte norte de la Zona Atlantica de Costa Rica, CATIE/LUW/MAG, Guápiles, 1988.
- Brockett, C.D., Land, power and poverty, Agrarian transformation and political conflict in Central America, Unwin Hyman, Boston, 1988.

CON; Centrum Ontwikkelingswerk Nederland, Managing pests and pesticides in small scale agriculture, Uitgeverij Jan v. Arkel, Utrecht, 1989.

CON, Kleine boeren en gewasbescherming in de derde wereld, Wageningen, 1984.

Conroy, The greening of Aid, Sustainable livelihoods in practice, Earthscan, Londen, 1988.

Davis, J.H.C., et al., Multiple cropping with legumes and starchy roots. In: Multiple cropping systems, MPC, New York, 1986.

Esculies en Navarro, 1985.

Findenegg, Janssen, Dictaat plantenvoeding en bemesting, Vakgroep bodemkunde en plantevoeding, Wageningen, 1986.

Finders, J., Thielen, F., Bananenproductie en overuitbuiting in Costa Rica, I.V.O.; Instituut voor ontwikkelingsvraagstukken, werkdocument no. 35, Tilburg, 1986.

Francis, C.A., Distribution and importance of multiple cropping. In: Multiple cropping systems, MPC, New York, 1986.

Georgiou, G.P., The magnitude of the resistance problem. In: Pesticide resistance, strategies and tactics, National Academy Press, Washington P.C., 1986.

Glissenaar, J., et al., Handboek Latijns Amerika, CLAT, Nederland, 1986.

Groot, A.A. de, Kennisoverdracht rond cacao in de Atlantische Zone in Costa Rica, CATIE/LUW/MAG, 1987.

Gudmundson, L., Costa Rica before coffee, Society and economy on the eve of the export boom, Louisiana State University Press, Baton Rouge en Londen.

Haan, J.C.M. de, El cultivo de peibaye en la Zona Atlantica de Costa Rica, CATIE/LUW/MAG, 1988.

Hall, C., A geographical interpretation in historical perspective, Westview Press Dellplain Latin American Studies no. 17, Boulder/Londen 1985.

Hayami, Ruttan, Agricultural development: an international perspective, John Hopkins University Press, Baltimore, 1985.

Huis, A. van, Dictaat intergrated management of insect pests in tropical crops, LUW, 1990.

Janvry, A. de, The agrarian question and reformism in Latin America, Baltimore, 1981.

Jones, J.R., Colonization and environment: landsettlement projects in Central America, United Nations University Press Tokyo, 1990.

- Keswami, C.L., et al., Plant disease management. In: Proceedings of a workshop on resource-efficient farming methods for Tanzania, University of Dar es Salaam, Tanzania, 1983.
- K.I.T., Koninklijk Instituut voor de Tropen, Landendocumentatie Costa Rica, Amsterdam, 1974.
- Korthof, H., Stellingwerf, W., The environmental crisis. Artikel uit: AT-source, vol.18, no.2, 1990.
- Kotschi, J., et al., Eco Farming in agricultural development, Tropical Agroecology 2, GTZ, 1989.
- Kuipers, S.F., Bodemkunde, Educaboek, Culemborg, 1984.
- Lal, R., No-till farming, Soil and Water Conservation and Management in the Humid and Subhumid Tropics, Ibadan, Nigeria, 1983.
- MAG, Ministerio de Agricultura y Ganaderia, Manual de recomendaciones, Cultivos Agrícolas de Costa Rica, Buletin tecnico no. 62, MAG, 1983.
- Mansvelt, J. van, et al., Dictaat Inleiding Alternatieve Landbouw, Vakgroep Alternatieve Landbouwmethoden, Wageningen, 1990.
- Mendras, H., The vanishing peasant, Innovation and Change in French Agriculture, Cambridge, Massachusetts, Londen. Aanvulling bij Dictaat Perspektieven van de landbouwontwikkeling in de derde wereld, J.D. van der Ploeg.
- Meeng, I.(ed.), Dictaat Biologische landbouw in de tropen, Vakgroep Alternatieve landbouw, (interne publicatie), Wageningen, 1991.
- Mok, A.L., Technologie, een historisch-sociologische beschouwing. Aanvullende literatuur bij Dictaat Perspektieven van de landbouwontwikkeling in de derde wereld, J.D. van der Ploeg, 1985.
- Mohonk Trust, The, Environmentally sound small scale agricultural projects, ?, 1979.
- Mulder, V., Neevel, B., Mulching systems in the humid and subhumid tropics, constraints and possibilities for the smallholders food production, LUW, Wageningen, 1986.
- Nauta, R.S., Mogelijkheden voor geïntegreerde bestrijding van maïsplagen in Nicaragua. In: Geïntegreerde bestrijding in de derde wereld, Vereniging van wetenschappelijke werkers, Utrecht, 1984.
- Nickel, J.L., Low input environmentally sensitive technologies for agriculture, Cali, 1987.
- Noordwijk, M. van, Nijsten, J., Kunstmest of uitbuiting, Kontaktgroep Nederlandse Vrijwilligers, KNV-ontwikkelingsreeks no.1, Utrecht, 1984.

Oelsgle, D.D., et al., Soil fertility mangement in tropical multiple cropping. In: Multiple cropping, American society of agronomy, Crop science society of America, Soil science society of America, Wisconsin, 1976.

Okigbo, B.N., Greenland, D.J., Intercropping systems in Tropical Africa. In: Multiple cropping, Wisconsin, 1976.

Oñoro, M.T. de (ed), El asentamiento Neguev, interacción de campesinos y estado en el aprovechamiento de las recursos naturales, CATIE/LUW/MAG, Turrialba, 1990.

Ploeg, J.D. van der, Dictaat Perspectieven van de landbouwontwikkeling in de derde wereld, LUW, Wageningen.

Primavesi, A., Soil life and chemical fertilizers. Artikel uit: ILEIA newsletter, volume 6, no. 3, 1990.

Rao, M.R., Cereals in multiple cropping. In: Multiple cropping systems, MPC, New York, 1986.

Revista de ciencias sociales, (Tijdschrift), Universidad de San José, 1988/1989.

Risch, S.J., Insect herbivore abundance in tropical monocultures and polycultures and experimental tests of two hypotheses. In Ecology, 62, 1981.

Rivera, R., Las organizaciones campesinas de la región Atlantica, Centro de Estudios Para la Accion Social, San José, 1988.

Romeijn, P., Driving forces behind the deforestation of Costa Ricas Atlantic Zone, a socio-economic evaluation, 1987.

Sánchez, P.A., Properties and management of soils in the tropics, John Wiley and Sons Inc., New York, 1976.

Sánchez, P.A., Salinas, J.G., Low-input technology for managing oxisols and ultisols in tropical America. In: Advances in agronomy, volume 34, N.C.Brady(ed), Academic Press, New York, 1981.

Schanda-Mixmer, Unkräuter, Bedeutung, biologie und bekämpfung ohne herbizide, Ludwig-Boltzmann-Institut für biologischen landbau, Wenen, 1987.

Schuman, P., The human ecology of tropical land settlement in Latin America, Westview, Boulder, 1989.

Seligson, M.A., Peasants of Costa Rica and the development of Agrarian Capitalism, Londen, 1980

Service, 1955.

Sluys, F.R. van, et al., Agriculture in the Atlantic Zone of Costa Rica, summarizing report of an exploratory survey, Atlantic Zone Programme, Turrialba, 1987.

- Solano Mora, N., Brieven aan de TEGON, NGO "Nuestra Tierra", 1990.
- Sommers, P., Low cost farming in the humid tropics: an illustrated handbook, Island Publishing House Inc., Manila, 1984.
- Statistik des Auslandes, Länderbericht Costa Rica, W. Kohlhammer Verlag, Stuttgart, 1985 (anoniem).
- Steiner, K.G., Intercropping in tropical smallholder agriculture with special reference to West Africa, GTZ, no 137, Eschborn, 1982.
- Upawansa, G.K., Lessons from traditional Sri Lanka agriculture. Artikel in ILEIA newsletter 3, 1989.
- Vries, P. de, Sociological Report, exploratory survey, Atlantic Zone, Costa Rica, 1986.
- Vermeer, R., El cambio en la agricultura, El caso de los granos básicos durante la Administración Arias, CENAP, San José, 1990.
- Waaijenbergh, H., Ejemplos de la similitud y de la diversidad del agro en la provincia de Limón, Costa Rica, CATIE/LUW/MAG, Wageningen, 1988.
- Waaijenbergh, H.(ed), Rio Jiménez, ejemplo de la problemática agraria de la zona Atlántica en Costa Rica, un análisis con enfoque histórico, CATIE/LUW/MAG, Atlantic Zone Programme, Turrialba, 1990.
- Wielemaker, W.G.(ed.), Colonización de las lomas de Cocorí, Deforestación y utilización de los recursos de tierra en la Zona Atlántica de Costa Rica, CATIE/LUW/MAG, Atlantic Zone Programme, Turrialba, 1990.
- Wielemaker, W.G.(ed), Informe de presentaciones, Taller información de suelos 2-4 oct. 1990, CATIE/LUW/MAG, Wageningen, 1990a.
- Wienk, J.F., Dictaat Ecologie, teelttechniek en gewas, deel II, LUW, Wageningen, 1985.
- Wijenwardene, R., Waidyanatha, P., Conservation Farming, for small farmers in the humid tropics, Department of Agriculture, Sri Lanka en the Commonwealth Consultative Group on Agriculture for the Asia-Pacific Region, 1984.
- Wilken, G.C., Good farmers, Traditional agricultural resource management in Mexico and Central America, University of California Press, Berkeley, Los Angeles, 1987.