

# Agricultura conservacionista para productores y productoras en cuencas y microcuencas hidrográficas

*"Una herramienta para la producción sostenible"*

*Tema: Conceptos básicos, metodología y estrategia*

*Nils Solórzano • Pieter Dercksen*



06 FEB. 2001

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA  
Fase final Proyecto MAG-FAO-GCP-COS-012-NET  
San José, Costa Rica, 2000

P10  
4333  
C.1

#001703

**Revisión:**

Theodor Friedrich (FAO, Roma)  
José Benites (FAO- Roma)  
Roberto Azofeifa (MAG, Costa Rica)  
Octavio Ramírez (FAO, Costa Rica)

**Otros aportes de:**

Alejandro Quirós (MAG, Región Huetar Norte)  
Alejandro Sanchez (Agricultor, microcuenca Llano Bonito Barranca)  
Ana Lucía Ureña (MAG, Atenas)  
Carlos Barboza (MAG, San Mateo)  
David Meneses (MAG, Huetar Norte).  
Flor Iveth Elizondo (MAG, Dirección Nacional de Extensión)  
German Jiménez (MAG, Región Central Puriscal)  
Horacio Chi (MAG, Región Brunca)  
Javier Ávila (MAG, Región Huetar Norte)  
José Luis Campos (MAG, Región Central Occidental)  
Juan Carlos Moya (MAG, Pacífico Central)  
Luis Alpízar (MAG, Dirección Nacional de Investigaciones)  
Luis Gutiérrez (MAG, Región Brunca)  
Mario Chaves (MAG, Región Brunca)  
Miguel Ramirez (Agricultor, microcuenca Altos de Naranjo)  
Nils Rodolfo Solórzano Arroyo (MAG, Pacífico Central)  
Olman Quirós (MAG, Dirección Nacional de Extensión)

**Revisión filológica y corrección de pruebas:**

Maritza Mena C.

**Diseño y diagramación:**

Aída Elena Cascante S.

**Ilustraciones:**

Francisco Cervantes

**Fotografías:**

Proyecto MAG/FAO/GCP/COS/012/NET

**Imprenta:**

Instituto Costarricense de Electricidad

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA  
Fase final Proyecto MAG/FAO/GCP/COS/012/NET.  
San José, Costa Rica

## • Tabla de contenidos •

<b>Introducción</b> .....	4
<b>Topografía, clima y suelo, en relación con la agricultura conservacionista en Costa Rica</b> .....	5
La degradación del suelo .....	6
<b>Principales limitantes agroecológicas y socioeconómicas consideradas en la agricultura conservacionista</b> .....	8
<i>Principales limitantes agroecológicas</i> .....	9
Pendiente o inclinación de la finca .....	9
Profundidad del suelo .....	11
Fertilidad del suelo .....	13
Facilidad de drenaje del agua .....	14
Presencia de pedregosidad .....	16
Presencia de viento .....	17
<i>Principales limitantes socioeconómicas.</i> .....	18
<b>Selección de opciones técnicas y planificación de la agricultura conservacionista.</b> .....	21
<b>Concepto, principios y estrategias de la agricultura conservacionista.</b> .....	23
<i>La agricultura conservacionista</i> .....	23
<i>Los principios técnicos de la agricultura conservacionista.</i> .....	26
La cobertura del suelo .....	26
La infiltración del agua en el suelo .....	29
El manejo adecuado de la escorrentía .....	31
La contaminación ambiental .....	33
La fertilidad del suelo y la materia orgánica .....	35
El aumento de la productividad de la finca .....	38
<i>Estrategias para desarrollar la agricultura conservacionista.</i> .....	39
Participación activa del productor y su familia .....	40
Convergencia de los intereses de producción y conservación .....	40
Los sistemas diversificados de producción .....	43
La microcuenca como unidad básica de planificación para la agricultura conservacionista. ....	45
<b>Evaluación y seguimiento</b> .....	46
<b>Bibliografía</b> .....	47

## • Introducción •

El presente documento contiene los conceptos básicos que, desde el punto de vista técnico, metodológico y estratégico deben ser considerados para poner en práctica la agricultura conservacionista, se constituye en un instructivo práctico para ser utilizado en programas de capacitación para productores y productoras, aplicando el enfoque de planificación en cuencas y microcuencas hidrográficas.

Los principios de la agricultura conservacionista son: mantener el suelo con cobertura vegetal, lograr mayor infiltración del agua de lluvia en él, disminuir la escorrentía del agua, eliminar o reducir la contaminación ambiental, mantener la fertilidad del suelo y aumentar la materia orgánica y, con ello la productividad de las fincas.

En el documento se aborda el problema de degradación de los suelos y se presentan las causas principales de su deterioro en Costa Rica, los principios básicos de la producción conservacionista, los principales aspectos del suelo y el clima y aquellos de orden económico-social que se deben tener en cuenta para planificar el uso y puesta en práctica de la agricultura conservacionista en la finca y la micro cuenca.

Se enfatiza que para contrarrestar los factores principales de la degradación de los recursos naturales, se requiere que los productores y productoras desarrollen las actividades agropecuarias en sus fincas con una visión de conjunto, todos aquellos que laboran la tierra deben tener conciencia de seguir los principios de la agricultura conservacionista y desarrollarlos en todas las fincas de la micro cuenca.

Los principios y estrategias que aquí se presentan permiten, a las productoras y productores de las comunidades rurales, seleccionar las opciones técnicas de mayor rentabilidad y amigables con el ambiente, con el fin de aumentar la competitividad de las actividades que manejan.

# Topografía, clima y suelo, en relación con la agricultura conservacionista en Costa Rica <sup>1</sup>

Costa Rica es un país tropical húmedo que, por su ubicación geográfica y formación, presenta una variedad de condiciones climáticas, dentro de las cuales se destaca la gran cantidad de lluvia que cae en todo el territorio.

El país es esencialmente agrícola; su extensión abarca una superficie de 51.100 km<sup>2</sup>. Su topografía incluye amplias zonas muy quebradas, también llanuras costeñas separadas de montañas que alcanzan una altura de hasta los 4.000 metros sobre el nivel del mar.

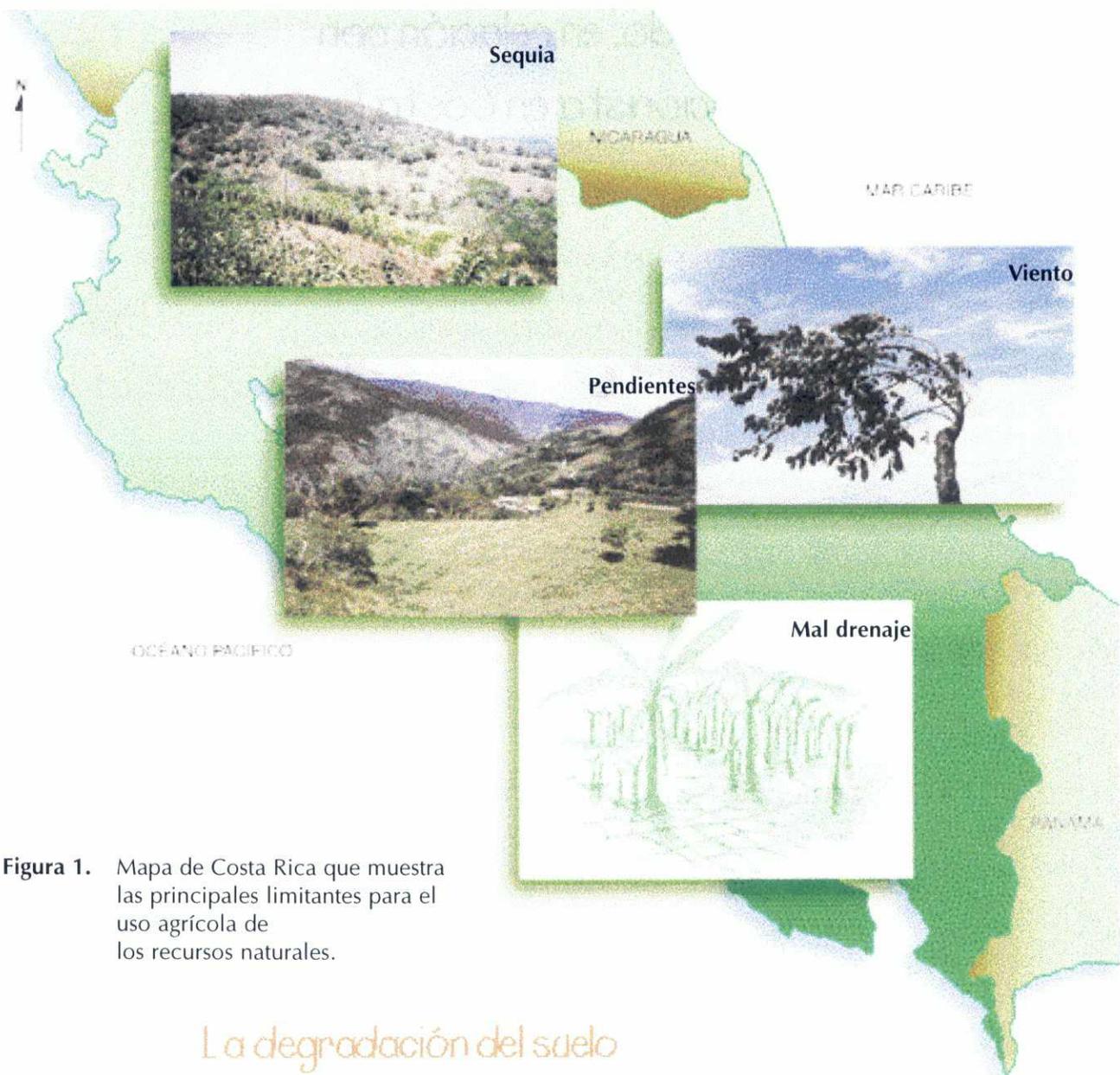
El 31 por ciento del área del país está dedicada a pasturas y producción ganadera, el 10 por ciento se dedica a la producción de cultivos permanentes y anuales, mientras que el 48 por ciento está cubierto con bosques.

El uso de la tierra en la producción agropecuaria y forestal, es muy importante ya que genera empleo y producción para consumo nacional y exportación. En este proceso de producción, las características del clima, topografía y suelo, tienen una gran influencia sobre los resultados económicos de las actividades productivas.

Condiciones como altas precipitaciones, fuertes vientos, sequías, laderas y tierras mal drenadas, entre otras, representan dificultades para la producción y requieren conocimiento y aplicación de ciertas prácticas, para disminuir su efecto negativo y manejar las tierras de la manera más adecuada, teniendo buenas ganancias en la producción y evitando su degradación.

---

1. El concepto de agricultura, incluye la agricultura, la ganadería, forestería y pesca, así como las combinaciones entre ellas.



**Figura 1.** Mapa de Costa Rica que muestra las principales limitantes para el uso agrícola de los recursos naturales.

## La degradación del suelo

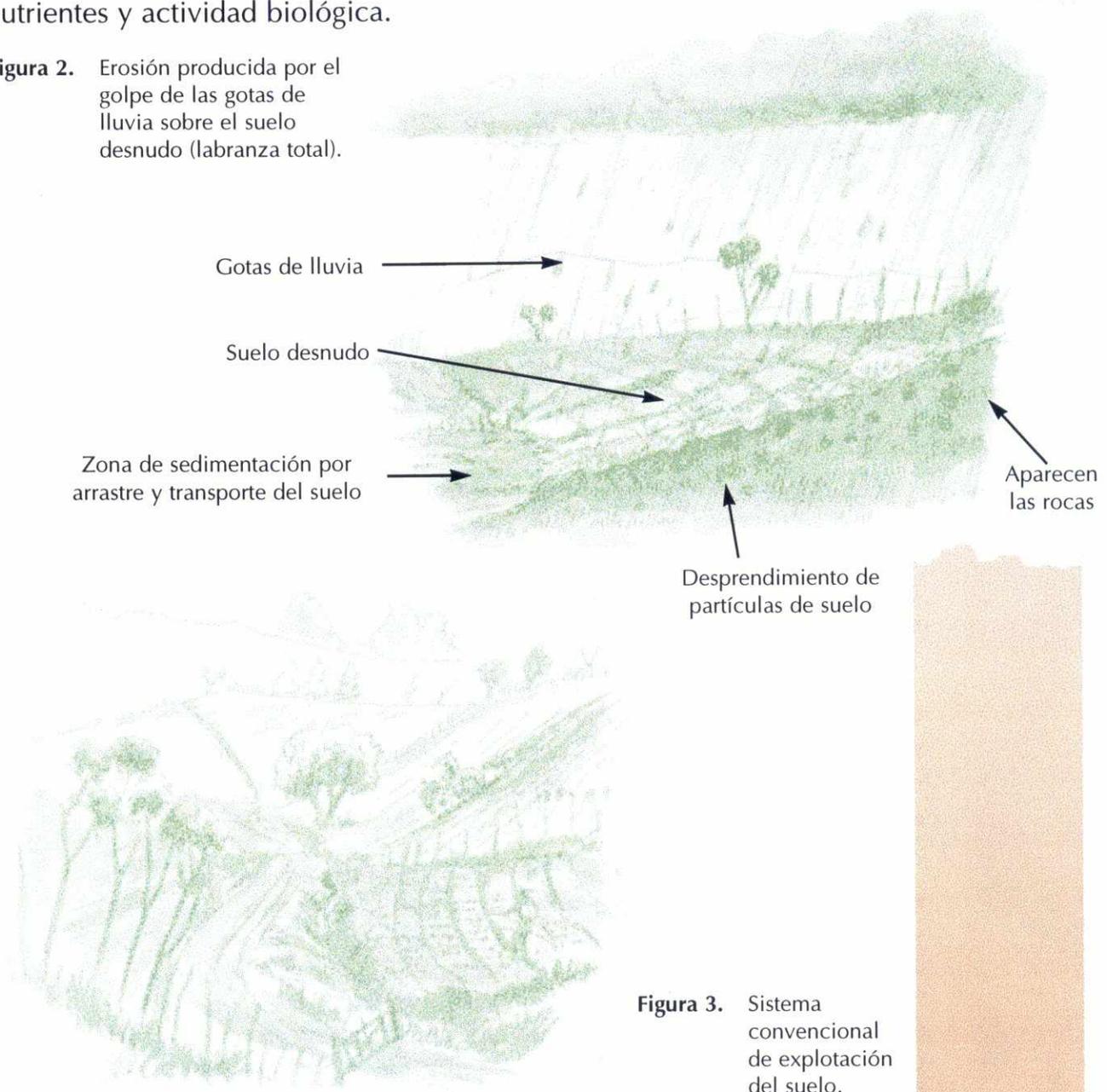
Una de las más visibles consecuencias de degradación del suelo, es la erosión, la cual en Costa Rica es causada principalmente por las fuertes lluvias que caen sobre las tierras, especialmente cuando éstas no tienen cobertura vegetal.

Dicha erosión se produce por el impacto de las gotas de lluvia al caer directamente en el suelo deforestado, a veces quemado y excesivamente laboreado con cultivos de poca o ninguna cobertura. En otros casos se trata de áreas ganaderas, de fuertes pendientes y sobrepastoreadas. Las gotas, al golpear el suelo, lo desgranán y lo arrastran pendiente abajo, hasta depositarlo en los ríos, embalses o el mar.

Al erosionarse el suelo, se pierde primero los componentes más fértiles del mismo suelo ; es decir, se pierde la riqueza necesaria para la producción. Esto a su vez, causa contaminación ambiental por sedimentos y residuos químicos en el agua.

Para evitar esto y mantener una base de recursos de suelo y agua, que permita buenos niveles de producción a través de los años, se requiere utilizar una serie de prácticas llamadas "agricultura conservacionista"; las cuales permiten producir, a la vez que protegen el suelo y mejoran sus características en cuanto a la porosidad, nutrientes y actividad biológica.

**Figura 2.** Erosión producida por el golpe de las gotas de lluvia sobre el suelo desnudo (labranza total).



**Figura 3.** Sistema convencional de explotación del suelo.

## Principales limitantes agroecológicas y socioeconómicas consideradas en la agricultura conservacionista

En cada finca y microcuenca, existe una serie de características referidas al clima, la tierra y a las condiciones en que vive el productor, que influyen en el riesgo de degradación del suelo y que limitan el desarrollo de la producción. Dichas características deben ser tomadas en cuenta para la planificación y ejecución de acciones individuales y grupales para el manejo de la tierra en una microcuenca o comunidad.

Condiciones como la pendiente de la finca, la profundidad del suelo, la fertilidad del suelo, la facilidad de drenaje del agua, la presencia de pedregosidad y la presencia de viento en la finca; se consideran como las principales "limitantes agroecológicas". Cada una de estas cualidades del suelo, afecta de una manera u otra la producción y si éstas no se toman en cuenta para planificar el uso de la finca, se pueden cometer errores, que podrían traer consecuencias como pérdida de suelo, baja ganancia de las fincas, y la disminución de las nacientes de agua en la microcuenca, entre otras cosas.

Cuando estas limitantes son consideradas y bien manejadas en la planificación del uso de la tierra, se da un paso muy importante para realizar una agricultura conservacionista en la finca y se puede avanzar más fácil hacia la elaboración y ejecución de un plan de manejo conservacionista en el ámbito de una microcuenca.

Es importante destacar que cuando el suelo se trabaja en forma conservacionista; las variables agroecológicas, como pendiente del suelo, profundidad efectiva, viento, pedregosidad y fertilidad pierden notablemente su efecto comparativamente a cuando se trabaja el suelo en la forma convencional.

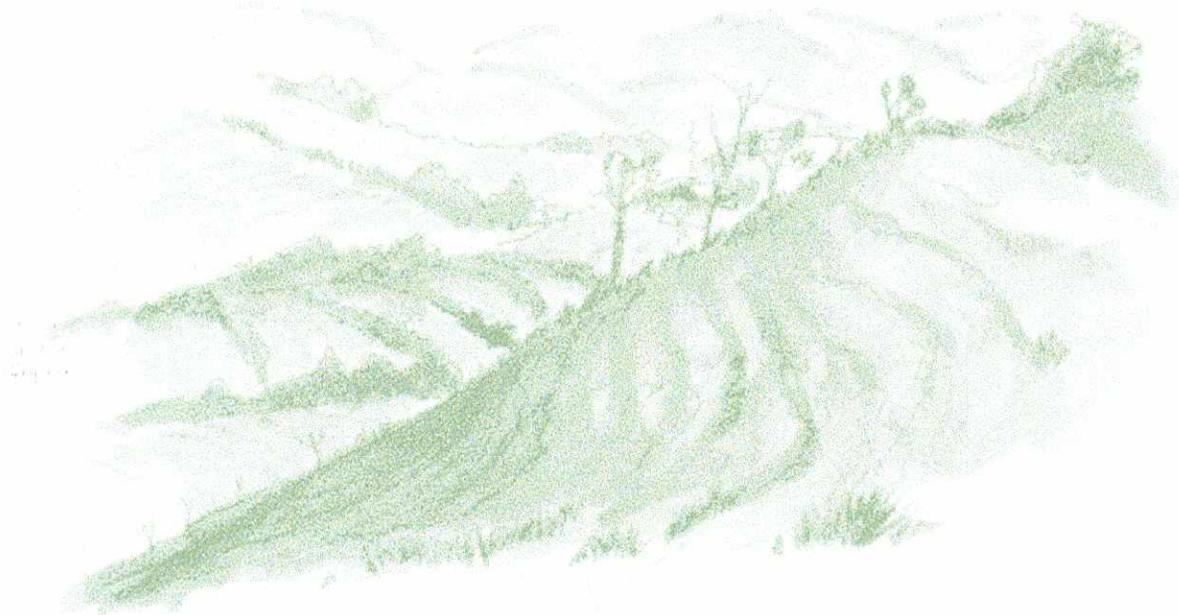
De igual manera, para producir en forma conservacionista, es necesario conocer, analizar y tomar en cuenta, aspectos como la existencia de mercados para vender los productos, nivel de organización de los productores, presencia de caminos para transportar la producción, tecnologías utilizadas y sus costos, disponibilidad de recursos económicos; así como infraestructura, herramientas y equipos para la producción con los que cuenta cada productor. A estos aspectos se les llama "limitantes socioeconómicas".

## Principales limitantes agroecológicas

Es muy importante que cada productor conozca las características agroecológicas de su finca, así como la forma en que estas pueden limitar la producción. Este conocimiento facilitará la planificación conservacionista de la finca y el acuerdo entre productores para hacer un adecuado plan de manejo de la tierra y el agua en una misma microcuenca.

### Pendiente o inclinación de la finca

En Costa Rica, en un gran número de las fincas, se encuentra partes con diferente grado de inclinación, la cual se denomina pendiente. Así, puede haber en una finca, pequeñas áreas o pedazos de tierra planos o casi planos con pendiente entre 0 a un 2 por ciento; terrenos más inclinados con pendientes entre 3 a un 15 por ciento. Cuando, la pendiente del terreno tiene una inclinación entre 30 y 60 por ciento, se dice que son laderas de pendiente muy fuerte, y cuando son mayores de 60 por ciento, se trata de terrenos escarpados. En estas áreas es donde generalmente se originan las nacientes de agua, las cuales deben dejarse para reforestación natural.



**Figura 4.** Cuenca con diferentes tipos de pendiente. El agricultor debe decidir qué actividades desarrollar según sea la pendiente en cada lote o parcela de su finca.

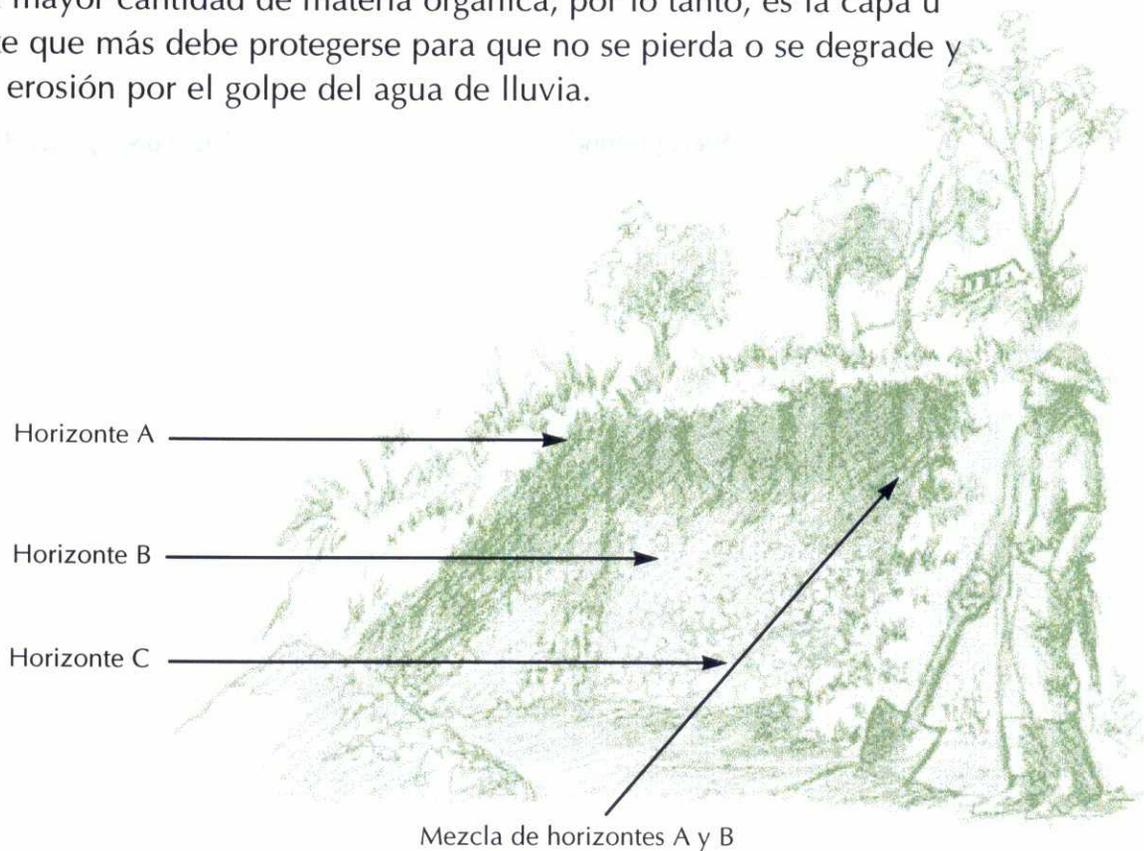
Cuanto mayor es la pendiente de una finca, hay mayor riesgo de que el suelo se pierda por erosión, debido a que la mayor inclinación del suelo favorece la velocidad del agua de lluvia que arrastra el suelo pendiente abajo. En las áreas más planas hay menor posibilidad de que el agua corra con mas velocidad agravando los problemas de arrastre de suelo.

En la agricultura convencional, los cultivos anuales con poca cobertura, por su tipo de labranza aplicada, deben ser limitados a áreas planas o con poca pendiente. Además, generalmente estos cultivos suministran menos cobertura al suelo y necesitan mayor laboreo de la tierra; por lo tanto, los suelos dedicados a estos cultivos, están más expuestos al golpe directo de las gotas de lluvia. El agricultor y la agricultora van decidiendo lo que más convenga sembrar según sea el tipo de pendiente de su finca. Es conveniente que en las partes más inclinadas, los terrenos se utilicen en actividades productivas que permitan alta cobertura del suelo. En las partes escarpadas, lo mejor es mantener el uso de bosques naturales o áreas reforestadas.

## Profundidad efectiva del suelo



El suelo está formado por diferentes capas que se denominan horizontes del suelo. La profundidad hasta donde las raíces de los cultivos pueden penetrar en busca de agua y nutrientes, se llama profundidad efectiva. La capa superficial es el horizonte A, generalmente es de color negro o café y es la más rica en nutrientes. También es la capa que presenta mayor cantidad de materia orgánica; por lo tanto, es la capa u horizonte que más debe protegerse para que no se pierda o se degrade y evitar la erosión por el golpe del agua de lluvia.

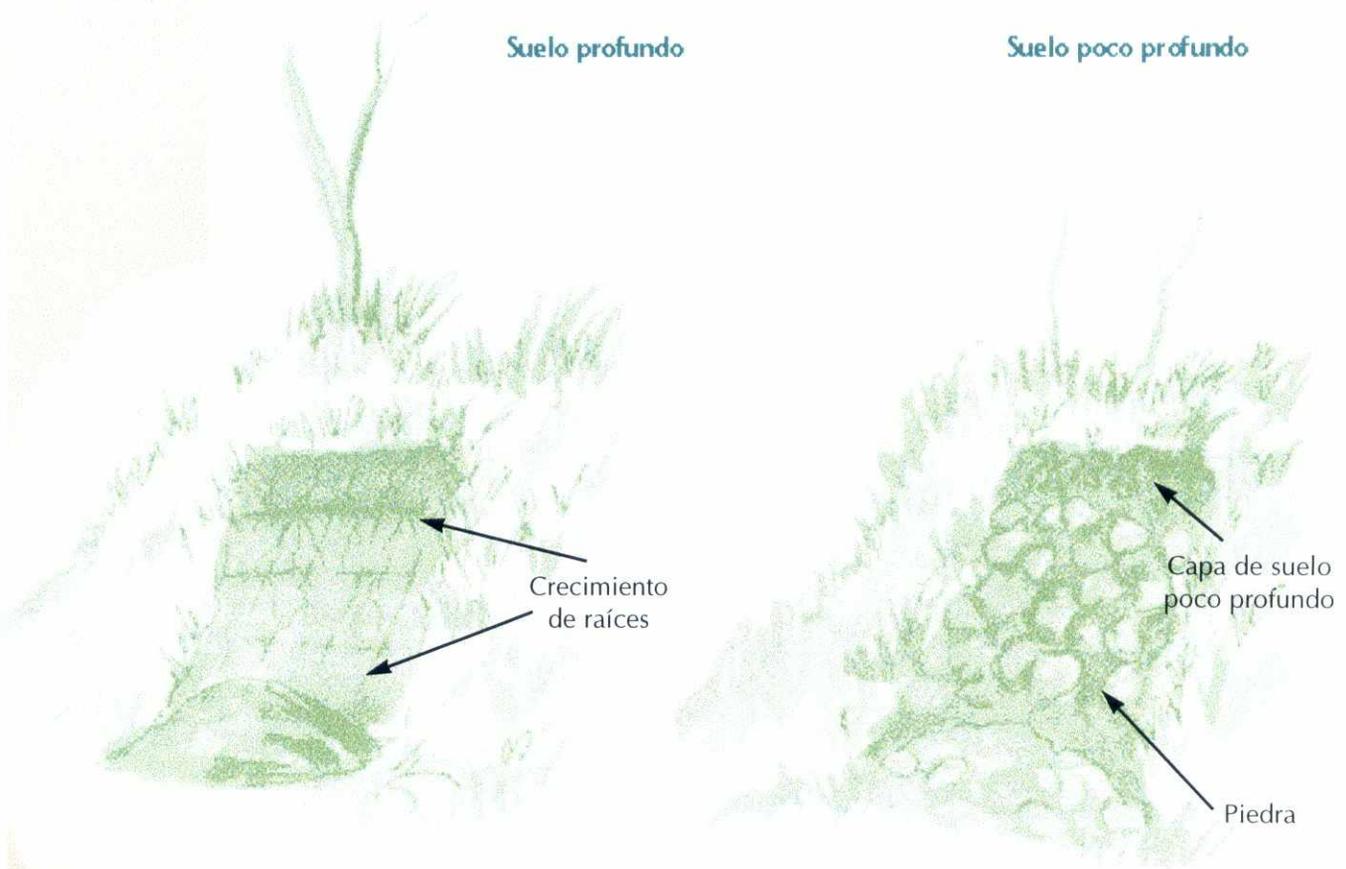


**Figura 5.** Perfil del suelo con sus diferentes capas.

Es muy importante conocer hasta qué profundidad pueden penetrar las raíces de un cultivo en el suelo. Se puede encontrar en las fincas y microcuencas, áreas de suelos muy poco profundos o delgados, donde las raíces no pueden penetrar más de 30 cm. También se presentan suelos profundos y muy profundos en donde las raíces absorbentes pueden penetrar muchos metros. Conocer la profundidad del suelo, permite al agricultor o agricultora tomar una mejor decisión del cultivo



a sembrar, considerando que algunos cultivos como las hortalizas tienen su sistema radical más superficial y otros como los frutales tienen un sistema radical más profundo. Es importante que el agricultor y la agricultora se interesen por conocer si su suelo es profundo o poco profundo, si tiene capas compactas que limitan su producción. Para ello se debe realizar en el suelo, un hueco de un metro de largo por un metro de ancho y un metro veinte centímetros de hondo y observar con detenimiento la presencia de raíces.



**Figura 6.** Suelos que muestran diferentes profundidades para la penetración de las raíces.

## Fertilidad del suelo

La agricultora y el agricultor deberían conocer cuál es la fertilidad de su finca o parcela; la cual está dada, entre otras cosas, por la condición biológica, orgánica y el contenido de nutrientes del suelo. La fertilidad biológica le permite al suelo una abundante cantidad de lombrices y otros miles de animalitos vivos que contribuyen a que el suelo posea muy buenas condiciones para el desarrollo de los cultivos. La fertilidad orgánica es dada por la cantidad de material vegetal y animal descompuesto, que va formando una capa orgánica en la superficie del suelo. El contenido de nutrientes que el suelo posee, representa la fertilidad química.

Conocer las condiciones biológicas, orgánicas y el contenido de nutrientes en el suelo, es muy importante para decidir un plan de mantenimiento y aumento de la fertilidad del suelo. Esta es una condición indispensable para poder decidir el establecimiento de un programa de fertilización racional; basado en las necesidades reales del suelo y del cultivo y no en supuestos. Muchas veces el productor aplica únicamente la fertilización siguiendo la tradición de lo que comúnmente realizan en la zona. Así, se observa que hay zonas en donde por tradición los productores aplican fertilizante químico en exceso, lo cual los hace incurrir en mayores costos de producción. Mientras, en otras zonas, por tradición, los agricultores aplican muy poco fertilizante, lo cual les ocasiona obtener muy bajos rendimientos en la producción.



**Figura 7.** Productor que toma una muestra de suelo. San Miguel de Barranca. Puntarenas.

## Facilidad de drenaje del agua

En la finca se puede encontrar áreas en donde el agua no se desplaza con rapidez y facilidad después de un aguacero. Esto se llama un suelo con mal drenaje.

El drenaje del suelo está dado, por la saturación del suelo en condiciones que el exceso de agua no permite la infiltración de l agua de lluvia; también el suelo tiene un mal drenaje cuando su capacidad de infiltración es reducida debido a problemas principalmente de compactación del suelo o presencia de capas muy poco permeables.

Muchas veces no se aprecia en forma tan evidente, la causa del mal drenaje y es necesario observar en una calicata o también en un pequeño hueco hecho en el suelo, la profundidad a la cual el suelo está muy húmedo. También se puede determinar que el suelo tiene mal drenaje, cuando se ven capas de tierra donde hay coloraciones rojizas y café ladrillo, o gris, que limitan que el agua se mueva dentro del horizonte del suelo.

La lenta movilización del agua en el suelo tiene que ver también con problemas que limitan la infiltración . El caso más corriente ocurre cuando el productor hace un uso excesivo de maquinaria que produce una capa impermeable o piso de arado. También la compactación debida al sobrepastoreo disminuye la infiltración del agua en el suelo y limita su facilidad de drenaje.

En los suelos bien drenados, con buena capacidad de infiltración, el nivel del agua se mueve dentro del suelo, con mucha facilidad. Este nivel, se conoce como nivel freático y se encuentra a profundidades mayores de 120 centímetros. Coloraciones rojizas, café ladrillo o gris, aparecen a más de 90 cm. Ese es el caso con los suelos de origen volcánico como los de la zona norte de Cartago.

En los suelos con drenaje lento, el agua de lluvia se infiltra con lentitud, lo cual hace que el suelo permanezca con excesiva humedad durante períodos cortos. Por ejemplo, se deben mencionar los suelos muy arcillosos (rojos o negros) como en Los Chiles o Santa Ana en Costa Rica.

Cuando en un suelo el agua permanece un tiempo considerable (un mes o más) sin que penetre en él, hablamos de un suelo encharcado, o con drenaje lento o muy lento.

En resumen, una vez que un agricultor o agricultora es capaz de detectar el problema de mal drenaje de su suelo, sabe que está frente a un problema que le provoca una baja o nula producción.



**Figura 8.** Suelo mal drenado por exceso de agua. mostrando los efectos en la producción de plátano.

La presencia excesiva del agua en el suelo impide una buena absorción de los nutrientes y aumenta la diseminación de enfermedades fungosas y bacterianas; por tanto, tomará la decisión de

establecer los drenajes necesarios y realizar una selección apropiada de los cultivos por sembrar. Sin embargo, siempre será necesario aplicar prácticas que mejoren la infiltración y el drenaje interno de los suelos. Altos niveles de agua en el suelo, necesitan que el agricultor o la agricultora realice una inversión en drenajes. Cuando el problema de mal drenaje es debido a poca capacidad de infiltración del agua ya sea por compactación o por presencia de capas poco permeables, es posible corregirlo con mejor manejo del suelo (ver pág.29, “La infiltración del agua en el suelo”).

### Presencia de pedregosidad

La presencia de mucha pedregosidad en el suelo es un problema de la agricultura convencional, por el tipo de labranza utilizado. La cantidad de piedras y rocas presentes en el suelo, limitan su mecanización y también el establecimiento de ciertos cultivos o actividades agrícolas. Por esa razón, en sistemas de agricultura convencional, es importante conocer el grado de pedregosidad del suelo..

La pedregosidad se mide por la cantidad de piedras o rocas presentes; así, los suelos pueden variar desde una situación sin



**Figura 9.** Suelo con mucha pedregosidad.

pedregosidad, cuando las piedras y rocas casi no son visibles en la finca, hasta suelos extremadamente pedregosos con más del 50 por ciento de piedras distribuidas en una hectárea.

Cuando la pedregosidad en un terreno es hasta 10 metros cuadrados de piedra por hectárea, éstas se pueden recoger y acordonar formando barreras o muros de piedra en contorno. En suelos pedregosos y muy pedregosos que tienen entre 300 y 800 metros cuadrados de piedra o roca por hectárea, solo se permite maquinaria liviana (arado de cinceles) con mucho cuidado; en algunos casos solo se deben utilizar implementos manuales.

### Presencia de viento

En algunos países, el viento produce grandes pérdidas de suelo por erosión eólica. En Costa Rica el principal efecto del viento en la producción agropecuaria, es el desecamiento de las plantaciones, el cual es semejante o mayor que el provocado por un verano fuerte. También el viento ejerce un efecto mecánico sobre el follaje que provoca, además de desecamiento, un fuerte estrés en las plantas. En zonas muy ventosas de Guanacaste, como Santa Cruz, se ha podido observar plantaciones de cítricos en las cuales la parte del árbol expuestas al viento, no produjo nada, mientras que en la otra mitad de los árboles hubo abundante producción.



**Figura 10.** Pastos y cultivos poco desarrollados en la zona de Tilarán a causa de la desecación por los fuertes vientos que azotan la zona.

En la finca, el viento puede estar ausente, ser moderado o realmente fuerte.

El productor o la productora puede en forma fácil determinar el grado de viento que pega en su finca, mirando los árboles que están alrededor de las plantaciones. Si los árboles se observan torcidos y no tienen ramas o abundante follaje al lado que pega el viento, esto es una señal de que el viento azota intensamente. Si, por el contrario, hay presencia de viento constante, pero de velocidades no tan fuertes, se reconoce en el campo porque generalmente los árboles tienen sus copas torcidas ligeramente hacia el lado donde sopla el viento. Entonces, lo que se tiene es un viento moderado.

Si, por el contrario, en la finca los árboles desarrollan ramas en todas las direcciones y crecen verticalmente sin mostrar torceduras del tronco o de la copa, se puede constatar que en la finca no hay problemas por viento.

En ambos casos, con la presencia de viento moderado o viento fuerte, es necesario establecer un sistema de rompevientos, el cual será diferente según la magnitud del viento.

### Principales limitantes socioeconómicas

En la finca y en la microcuenca, existe una serie de limitantes socioeconómicas que afectan grandemente al productor/ a la productora; ya sea desde el punto de vista de las posibilidades de gestión y manejo de su finca y hasta la producción conservacionista.

Por esta razón, el productor o la productora debe analizar la situación de su finca tomando en cuenta dichas limitantes en la toma de las decisiones sobre las prácticas de agricultura conservacionista y las actividades a desarrollar en la finca y microcuenca.

Una vez que los productores y las productoras son conscientes de la realidad en que viven y de las barreras que están limitando su desarrollo, viene la acción para planificar las soluciones cuyo fin es superar esas limitaciones.

Por ejemplo, en una comunidad puede ser que el suelo sea muy bueno para cultivar hortalizas. Hay disposición de riego; además, hay dinero disponible en el banco, pero el lugar está muy distante y el camino no es nada bueno. También se tiene el problema de que en la comunidad no hay organización y cada uno jala por su lado. Entonces, ¿qué hacer?



**Figura 11.** Productores y productoras organizados con un centro de distribución de insumos y dotación de crédito.

En la selección de las tecnologías y la decisión de cómo planificar la finca, el productor o la productora debe analizar los pros y los contras que tiene, tomando en cuenta tanto las variables agroecológicas (referidas al suelo) como las variables socioeconómicas referidas a los aspectos sociales y económicos.

De esta manera, se tiene que –por ejemplo– en Labrador de San Mateo, productores y productoras que tenían serios problemas de fuerte viento, de poca infiltración de agua en el suelo, pendientes fuertes, escasa mano de obra y poco rendimiento en los pastos y la finca, generaba pocos ingresos.

Uno de ellos, junto con el técnico, analizó la situación y llegó de común acuerdo a desarrollar actividades en la finca, de bajo costo y de poca mano de obra, que él mismo pudo realizar, tales como

establecer barreras vivas de zacate vétiver y rompevientos en lugares estratégicos, con especies de allí mismo, como el falso carao. Además, el agricultor diversificó con un 1/4 de hectárea de sandía, el cual le dio muy buenos resultados. A través del Centro Agrícola de San Mateo, consiguió apoyo para preparar la tierra con un arado de cincel, que le mejoró notablemente la infiltración del agua en el suelo, así como la cobertura.

Hoy día, la mayoría de los productores y las productoras han adoptado la tecnología del cincel, que permite reducir los costos de preparación del terreno en un 30 por ciento, lograr mantener más humedad en el suelo en épocas de sequías y protegerlo contra la compactación y erosión.



**Figura 12.** Los agricultores/agricultoras disminuyen el uso de fertilizantes químicos con el aumento de materia orgánica al incorporar pasto, boñiga y restos vegetales de su propia finca Tapezco, Ujar del Valle.

## Selección de opciones técnicas y planificación de la agricultura conservacionista

Para identificar y decidir cuáles prácticas se van a desarrollar en la finca, se deben conocer las principales limitantes que se presentan, tanto en la finca propiamente, como en la microcuenca, referidas tanto a restricciones como a fortalezas que influyen en la producción. Como fue mencionado anteriormente, estas limitantes y fortalezas son de dos tipos diferentes. Uno es agroecológico (desde el punto de vista de los recursos del medio ambiente: suelo, cultivo, agua) y el otro es de tipo socioeconómico (organización, mercados, mano de obra, entre otros).

Tomando en cuenta las limitantes anteriormente expuestas y haciendo una correlación entre ellas, el productor/la productora deben realizar:

- ◆ La aplicación en lo posible, de tecnologías basadas en la utilización de recursos disponibles en la misma finca y/o microcuenca.
- ◆ Tecnologías de fácil acceso para los productores/productoras, baratas, rentables y de acuerdo con las necesidades productivas y ambientales.

Se planifica el uso de la finca y microcuenca en el ámbito individual y grupal. Dicha planificación se logra entre productores/productoras y técnicos en talleres donde se estudian las limitantes y fortalezas de los recursos suelo y agua para la producción.

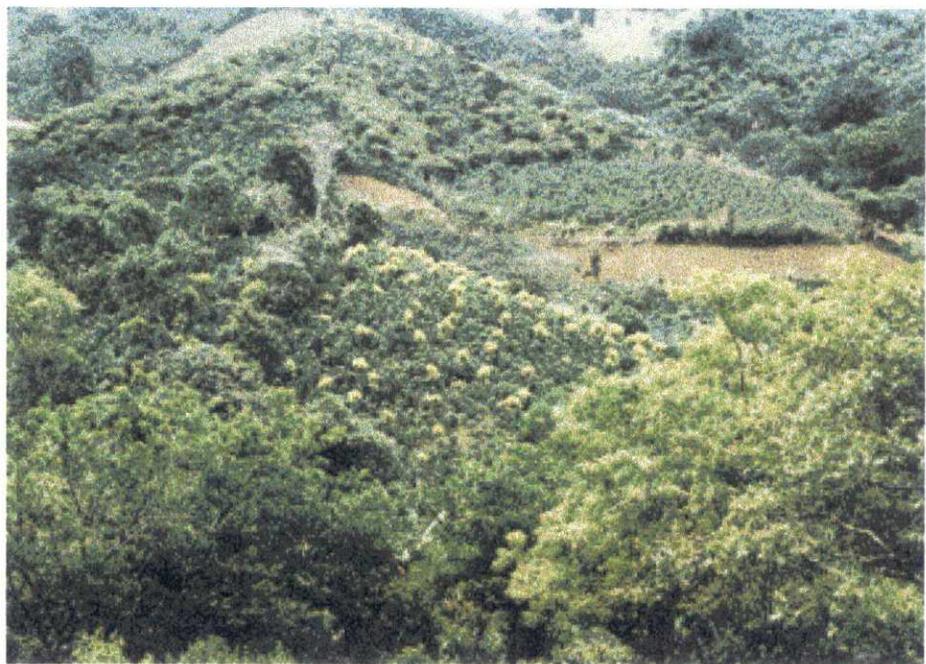
Dicha planificación se ejecuta de acuerdo con las posibilidades y capacidades de los productores y productoras, tomando en cuenta los requerimientos de la finca, así como los de las fincas vecinas, para lograr armonizar las acciones en forma de un plan de desarrollo comunal.



**Figura 13.** Agricultores planifican la microcuenca después de una sesión de capacitación en Siquirres, Limón.

Para conocer los derechos y deberes para la planificación participativa, se debe referir a lo establecido en la Ley No. 7779 "Uso Manejo y Conservación de Suelos".

Hoy día, en Costa Rica se ha empezado a desarrollar suficiente experiencia a nivel de diferentes regiones del país, para hacer producir la tierra en forma más conservacionista: Agricultura Conservacionista. Es así como, se ha logrado desarrollar una forma de usar la tierra para la producción agrícola y ganadera, que evita dañar el ambiente y que promueve la producción agropecuaria sostenible. Esto es producto de un gran esfuerzo desarrollado entre técnicos y agricultores/agricultoras.



**Figura 14.** Microcuenca bien planificada. Sistema de café arbolado, con árboles de naranja, poró y maderables. Altos de Naranjo, Alajuela.

# Concepto, principios y estrategias de la agricultura conservacionista

## La agricultura conservacionista

Tradicionalmente, el hombre ha explotado los recursos naturales haciendo un uso intensivo de la tierra. Lo primero que ha hecho es derribar la montaña para luego desarrollar las actividades ganaderas y agrícolas; por esta razón, existen en nuestro país grandes áreas deforestadas, donde los suelos ya no tienen la misma capacidad de producción. Dichos suelos se quedaron sin ninguna cobertura vegetal, lo que ha causado erosión grandemente. Esta forma de trabajar la tierra es lo que se llama la **“agricultura convencional”**.

Por otro lado, es digno reconocer que el país ha realizado un esfuerzo en mantener un 25 por ciento de su territorio, como áreas protegidas. Esto es una forma de lo que se llama la **“conservación pura”**.



**Figura 15.** Agricultura convencional . El hombre desprotege totalmente el suelo, aplica maquinaria que afina el terreno y éste es lavado por las lluvias.



**Figura 16.** Conservación pura de bosque primario. Es un área de importancia para la biodiversidad, producción de agua (nacientes) y el turismo.

El hombre utiliza la tierra que no está bajo el sistema forestal de área protegida. para la producción de alimentos . Lo hace aplicando técnicas de la **agricultura convencional**. Tales como: excesiva labranza con equipos de disco, arar en sentido de la pendiente “cuesta abajo”, desarrollo de una ganadería extensiva en terrenos de fuertes laderas muy deforestados y excesivo uso de agroquímicos . Todas estas prácticas de la agricultura convencional. deterioran enormemente el recurso suelo y agua. Por lo tanto es necesario el desarrollo de una nueva forma de hacer la agricultura. Una agricultura que cambie la tecnología que daña el ambiente Esta nueva forma de hacer la agricultura se basa principalmente en utilización de labranza cero o de un mínimo de labranza, cambiando las máquinas convencionales de labranza. Desarrollo de un manejo integrado de plagas, utilización de sistemas de cobertura en el suelo, rotaciones de cultivos, desarrollo de sistemas de abono verdes, desarrollo de una ganadería en armonía con el ambiente, desarrollo de formas de utilización de los desechos en fertilizante orgánico, disminuyendo a la vez la contaminación.

En este documento se presenta una forma diferente del empleo de la tierra, que consiste en utilizarla para la producción agropecuaria

pero conservándola, mediante el cumplimiento de principios técnicos y estrategias que a continuación se presentan. Dicha forma de producir conservando se llama **“agricultura conservacionista”**.

La agricultura conservacionista se constituye en la forma de obtener una producción rentable de alimentos (leche, vegetales, frutas, granos básicos, carne, etc.) y otros productos agropecuarios sin deteriorar los recursos naturales como son el suelo, el agua, la vegetación, la fauna, para que futuras generaciones tengan la misma posibilidad de disfrutar de un ambiente agradable y productivo.

La agricultura conservacionista se logra tomando en cuenta las necesidades de: los cultivos, animales, del suelo, el agua, de la fertilización, protección contra la erosión y la generación de ingresos para la familia, lo que, a su vez, contribuye a mejorar la oportunidad de que los agricultores y agricultoras tengan menores costos de producción y mejor producción, lo que los hace también poder ser más competitivos.



**Figura 17.** Agricultura conservacionista. La producción agrícola y ganadera se desarrolla manteniendo árboles en el terreno, el suelo está con cobertura, se aplica un mínimo de labranza, se siembra a contorno, se realizan gavetas y otras prácticas conservacionistas.

## Los principios técnicos de la agricultura conservacionista

La agricultura conservacionista se rige por la puesta en práctica de sus principios fundamentales. En la práctica estos principios se traslapan y se contraponen de manera que cuando se desarrolla uno se afecta también el desarrollo de otros principios.

Por ejemplo, cuando se mantiene el suelo con cobertura para evitar el golpe de las gotas de lluvia, también se está cumpliendo con el principio de aumentar la materia orgánica y el principio de lograr que el agua se infiltre más en el suelo.

A continuación se describe cada principio y se dan ejemplos de cómo lograrlo en el campo:

- ◆ Mantener el suelo con cobertura vegetal.
- ◆ Aumentar la capacidad de infiltración del agua en el suelo.
- ◆ Manejar adecuadamente la escorrentía.
- ◆ Evitar y reducir la contaminación ambiental.
- ◆ Aumentar la materia orgánica y la fertilidad del suelo.
- ◆ Aumento de la productividad en la finca.

### La cobertura del suelo

La cobertura vegetal del suelo cumple un importante papel en la protección del suelo contra la erosión. En aquellas tierras en donde existe el bosque se presentan varios estratos o capas de cobertura que amortiguan el golpe de las gotas de lluvia sobre el suelo. Debido a esto, es que en un bosque no se presenta una pérdida de suelo por erosión.

El primer estrato de cobertura en el bosque está dado por la copa de los grandes árboles que soportan el primer impacto de las gotas de

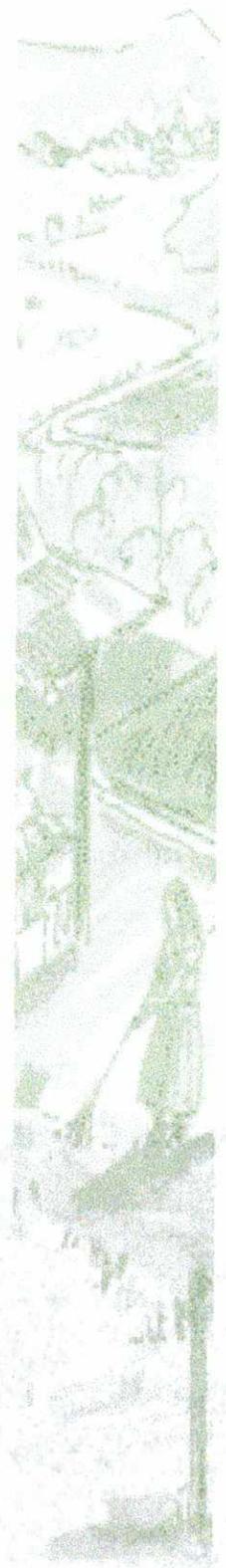
lluvia. El segundo estrato o capa está formado por la copa de árboles medianos que soportan las gotas grandes que caen del primer estrato. El tercer estrato lo forman los arbustos y plantas de porte pequeño .

Finalmente, el suelo está cubierto por hierbas y hojarasca que disminuyen aún más el golpe de las gotas de lluvia y retiene el agua en el suelo. Además, al descomponerse la hojarasca, provee condiciones favorables para la vida de organismos que descomponen la materia orgánica y mejoran las condiciones del suelo.

El ser humano, al intervenir la tierra, promueve cambios en la capa de vegetación que cubre la superficie, la cual cumple un importante papel como amortiguador, sobre todo ante el golpe de las gotas de lluvia. También el ser humano moviliza el suelo para sembrar los cultivos, promueve el pisoteo de este con el pastoreo del ganado, y contribuye con ello a la reducción de la permeabilidad y a la compactación del suelo, por lo cual se produce una menor capacidad para recibir y almacenar agua. Además, afecta el desarrollo de las raíces de los cultivos.

En aquellas tierras en donde se ha eliminado el bosque, ya no existe la cobertura natural; entonces, se hace necesario poner en práctica sistemas de producción que provean cobertura vegetal, que logren evitar la erosión, aumentar la materia orgánica en el suelo y retener más el agua en éste. La cobertura vegetal del suelo protege contra el impacto de la lluvia sobre la superficie del suelo y reduce la erosión o lavado del suelo. Además, aumenta la capa orgánica del suelo, el desarrollo de pequeños organismos del suelo como: lombrices, hongos y bacterias, que hacen el suelo más fértil. También la cobertura aumenta la disponibilidad de agua, hace el suelo más poroso y permite un mayor desarrollo de las raíces. En síntesis, la cobertura simula los procesos que se dan en el bosque.

Algunas prácticas que se utilizan para aumentar la cobertura en el suelo son:



- ◆ Sembrar sobre el rastrojo del cultivo anterior.
- ◆ Utilizar cultivos de cobertura. Ejemplo: mucuna, canavalia (abonos verdes).
- ◆ Sembrar cultivos intercalados entre las calles. Ejemplo: maíz y frijol, café joven asociado con frijol, mango asociado con sandía, frutales asociados con pasto, cítricos y frijol.
- ◆ Utilizar herramientas para la siembra que corten el rastrojo dejándolo sobre la superficie del suelo. Ejemplo: Matraca, sembradora directa de tracción animal y mecánica.
- ◆ Utilizar la cobertura como una forma de control de las malas hierbas.
- ◆ Para controlar las malezas utilizar implementos como la motoguadaña, flecha y el machete.



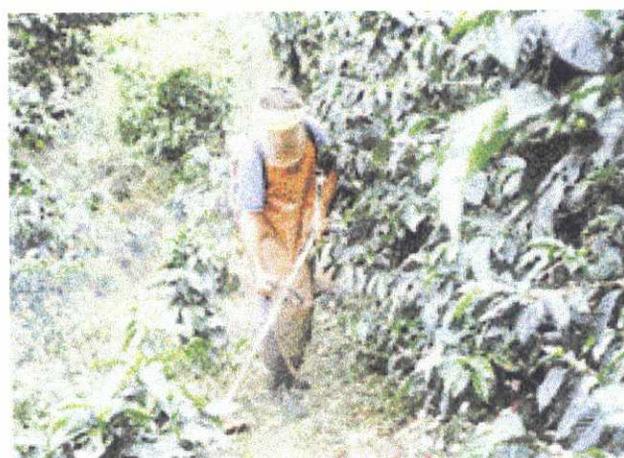
**Figura 19.** Cultivos de cobertura. Plantación de canavalia. Además de dar cobertura al suelo, sirve como fertilizante "abono verde".



**Figura 20.** Cultivo de mango asociado con sandía. Asentamiento Labrador de San Mateo.



**Figura 18.** Siembra de frijol sobre rastrojo de maíz usando labranza mínima (Upala).



**Figura 21.** Agricultor en el control de malezas con la motoguadaña.

## La infiltración del agua en el suelo

La infiltración se refiere a la cantidad de agua de lluvia que penetra en el suelo. Cuando el agua de lluvia se infiltra en el suelo, esta no se pierde por el lavado. Además, el agua infiltrada puede contribuir a recargar los acuíferos y aumentar la disponibilidad de agua en las cuencas hidrográficas. Cuando el agua de lluvia no se infiltra, se pierde por lavado y provoca pérdidas de suelo y también disminución de la fertilidad del suelo, además produce serios problemas por atascamiento de embalses, como sucede en la parte norte de Cartago, en Costa Rica. Desde el punto de vista de producción, una mejor infiltración del agua puede significar una mayor seguridad de disponibilidad de ésta para los cultivos y la ganadería.

Es necesario que el suelo esté abierto en su superficie para que el agua se infiltre. Para ello el suelo deberá estar protegido del golpe de las gotas de lluvia y también del excesivo pisoteo del ganado; deberá estar protegido del excesivo laboreo con equipos que compactan el suelo como arados de disco, rotador y las rastras de discos.

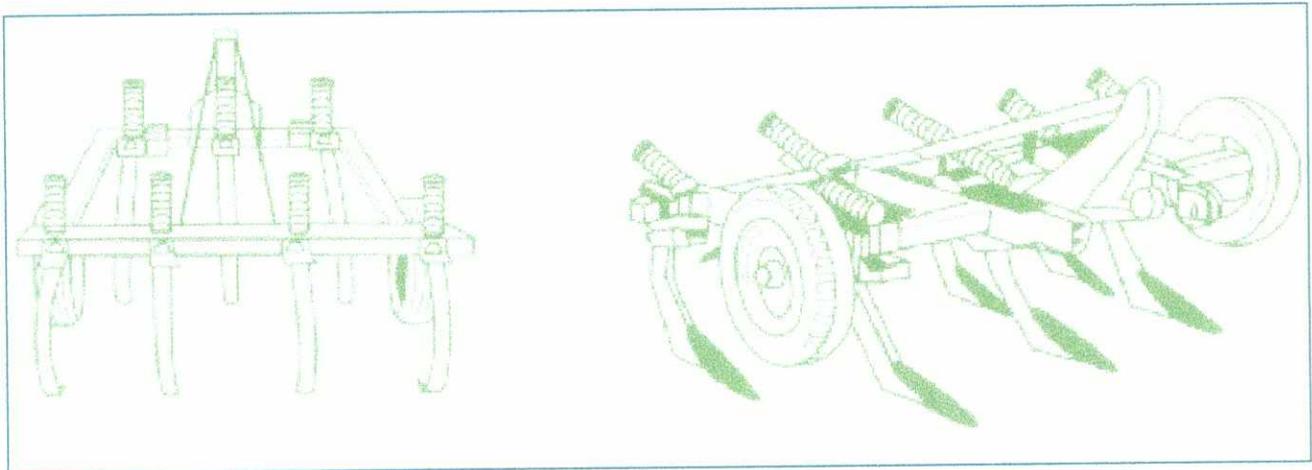
Se busca que el agua de lluvia se infiltre y se mantenga disponible para los cultivos y animales en el suelo, aun en época seca.

La infiltración del agua en el suelo se puede lograr de las siguientes formas:

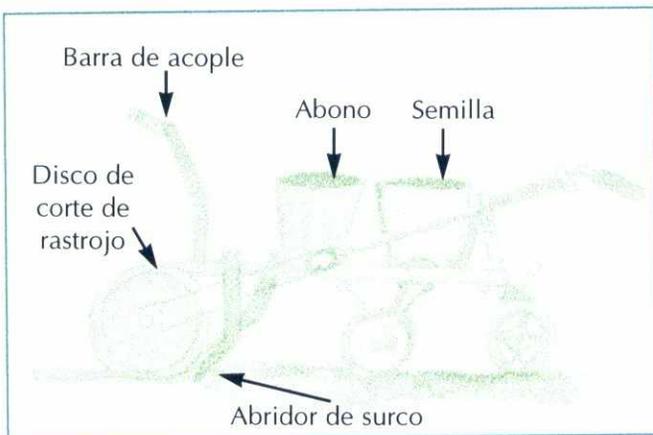
- ◆ Aumentando la cobertura vegetal, que a su vez propicie excelentes condiciones para un mayor desarrollo de raíces y para la vida de organismos como las lombrices . Tanto las lombrices haciendo canales, como las raíces, proveen una mayor capacidad de infiltración del agua en el suelo.
- ◆ Utilizando sistemas de siembra que no entierran los rastrojos. (sembradoras directa, matraca.)
- ◆ Aplicando labranza mínima o cero labranza, con equipos de diferentes tipos.
- ◆ Sembrando árboles y cultivos, que con sus raíces permiten el aumento de la infiltración del agua. Esto se puede lograr

seleccionando árboles y cultivos de especies con capacidad de penetrar las zonas poco permeables del suelo con sus raíces.

- ◆ Reforestando las nacientes y partes altas de las microcuencas.
- ◆ Aumentando la materia orgánica en el suelo, así como la actividad de las lombrices y gusanos, que se logra con la aplicación de coberturas vegetales.
- ◆ Evitando las quemas, dejando rastrojos e incorporar restos vegetales y animales,
- ◆ Manteniendo cultivos con buena cobertura.



Arado de cincel



Sembradora directa



Matraca

**Figura 22.** Diferentes equipos de labranza mínima y cero labranza: arados de cincel, sembradora directa, matraca.

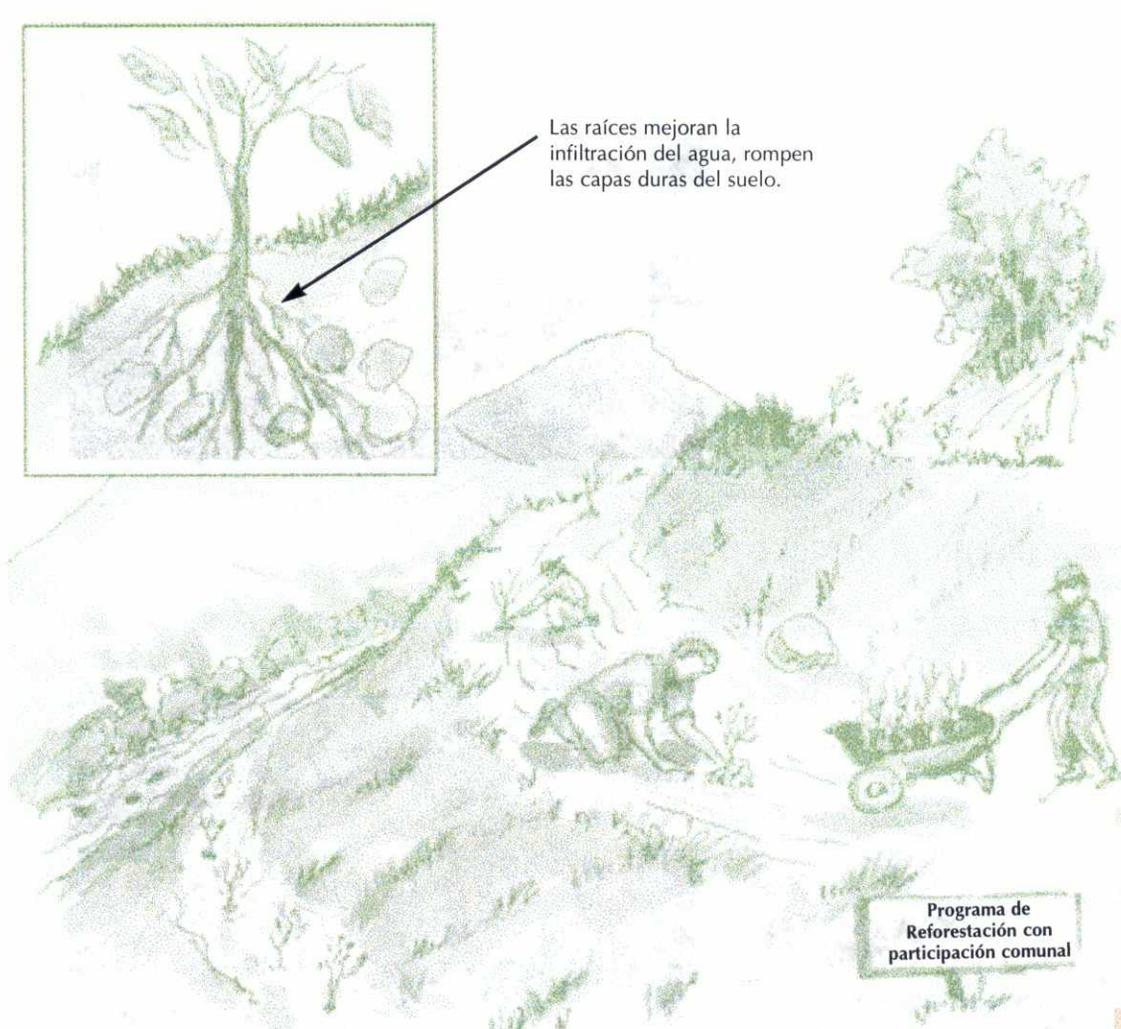


Figura 23. Programa de reforestación para proteger nacientes de agua.

### El manejo adecuado de la escorrentía

A pesar de que se mejore la infiltración y aumente la cobertura del suelo, pueden ocurrir situaciones en que el agua corra pendiente abajo. En este caso es necesario establecer prácticas que eviten o disminuyan la pérdida de suelo por escorrentía.

¿Cómo se puede lograr?

- ◆ Sembrando a contorno y realizar las prácticas de conservación de suelos siguiendo las curvas de nivel.
- ◆ Desarrollando barreras vivas de zacate vétiver o zacate violeta, caña india e itabo, u otros adaptados a la zona.
- ◆ Aplicando cordones de árboles y arbustos, como: madero negro, manzana de agua y frijol gandul.
- ◆ Estableciendo muros en contorno con piedra, restos de ramas de poda, formando una hilera o muro en contorno.

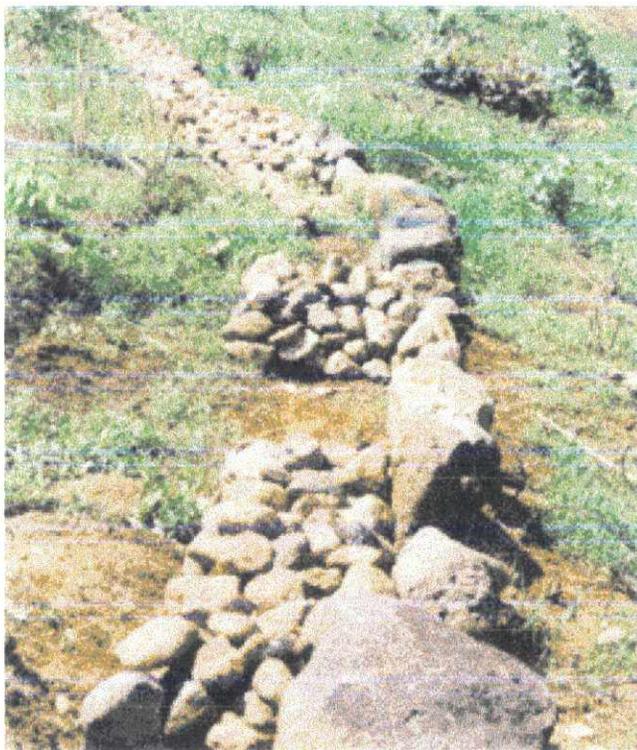


Figura 24. Muro de piedra.



Figura 25. Barreras vivas.



Figura 26. Siembras a contorno con cordones de árboles.

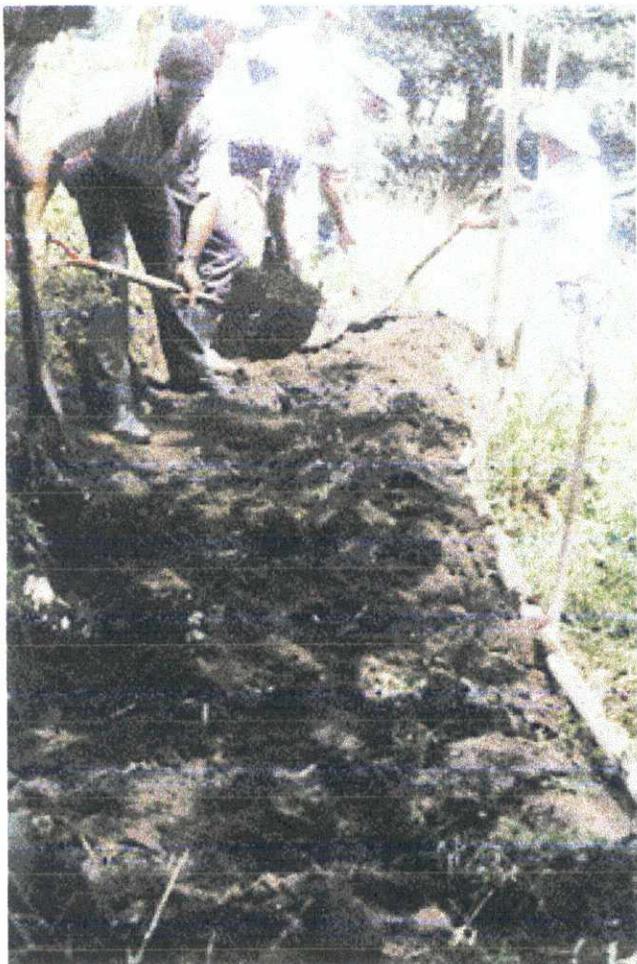
- ◆ Aplicando el trillado en café, que se hace realizando una pequeña terracita al lado arriba de la hilera del café y formación de un cordón de cobertura en la hilera.
- ◆ Estableciendo zanjas y acequias de ladera, así como terrazas.

## La contaminación ambiental

En este particular se debe realizar una serie de medidas que favorezcan el medio ambiente sin detrimento de la productividad deseada. Algunas medidas son:

- ◆ Reducir o disminuir la contaminación ambiental mediante prácticas agronómicas. Por ejemplo: establecimiento de cultivos asociados, evitando el monocultivo, ya que dichos cultivos aumentan la ocurrencia de plagas y enfermedades, como consecuencia del desequilibrio biológico
- ◆ Uso de productos de menor impacto ambiental, como, por ejemplo, los fertilizantes y plaguicidas de origen natural.
- ◆ Aplicación de productos con base en la necesidad del control; evitar el uso de productos para plagas o fertilización que no se amerite.
- ◆ Fomentar el uso de productos orgánicos y de organismos benéficos en el control de plagas y enfermedades.
- ◆ Cuando sea inevitable el uso de productos químicos, tener los siguientes cuidados:  

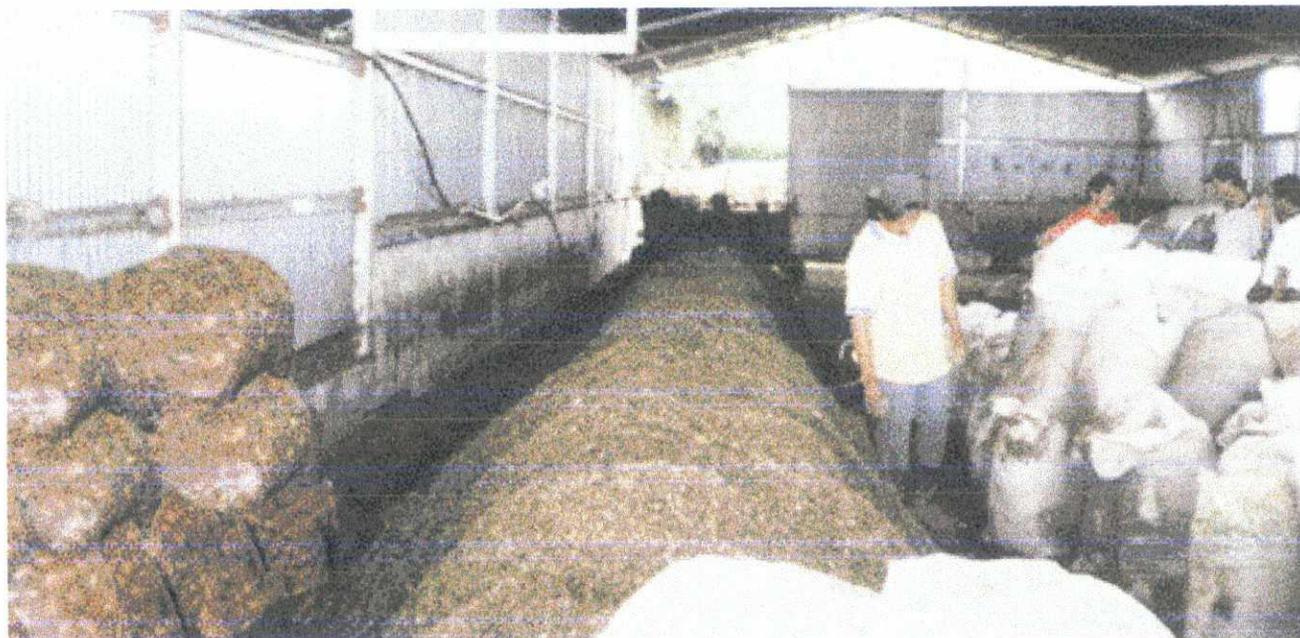
Utilización de equipos de atomización bien calibrados, cantidad y frecuencia adecuados de los pesticidas, manejo adecuado de los desechos y de los envases de los agroquímicos. Uso adecuado de plaguicidas: rotación de plaguicidas, dosificación adecuada y calibración correcta de equipo de atomización.
- ◆ Asimismo, la reducción de la erosión apoya la disminución de contaminación por sedimentos nocivos. El agua arrastra restos de agroquímicos.



**Figura 27.** Utilización de desechos de café en la elaboración de abono orgánico en la microcuenca Altos de Naranjo. Se procesan más de 100.000 quintales de desechos de café para no contaminar el río.



**Figura 28.** Utilización de desechos en la elaboración de abono orgánico.



**Figura 29.** Utilización de desechos de hortalizas para elaboración de abono orgánico.

## La fertilidad del suelo y la materia orgánica

La fertilidad del suelo está muy relacionada con la materia orgánica, ya que ésta proporciona la forma más disponible de nutrientes a las plantas, ejemplo de ello son los microorganismos que viven en la materia orgánica, los cuales, al morir, liberan cantidades de nutrientes que son absorbidos por la planta de forma inmediata. Es así como, cuando se aumenta la materia orgánica del suelo, se mejora, en general, la fertilidad química, provocando que haya más nutrientes disponibles para los cultivos. Esto a su vez mejora las condiciones físicas del suelo, porque hay mejor aireación, porosidad y más infiltración de agua. También, la fertilidad biológica, con más microorganismos, da vida al suelo, proporciona más nutrientes y mejora las condiciones físicas para el movimiento del agua y los nutrientes. Se procura entonces mantener y aumentar la materia orgánica en el suelo.

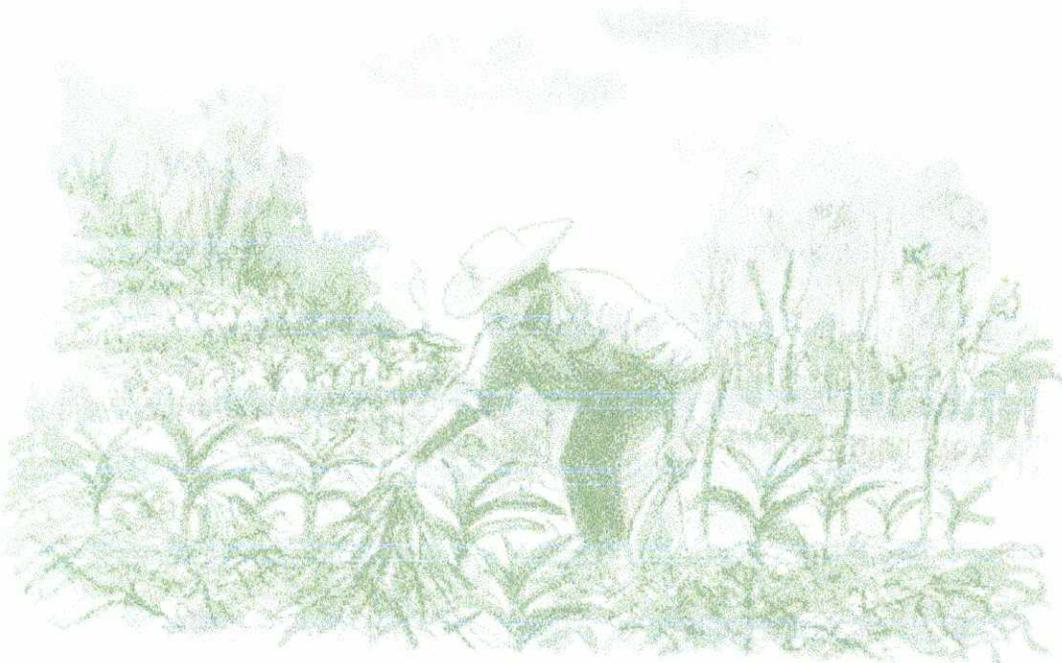


Figura 30. Prácticas para aumentar la materia orgánica y mantener la fertilidad del suelo. El agricultor/agricultora deja los rastrojos en el suelo, los pica y cultiva sobre ellos. Así se evita que se lave el suelo y que se pierda la fertilidad; para ello se establecen barreras vivas a contorno. También se puede desarrollar la ganadería manteniendo árboles en la finca, a esto se le conoce como "sistema agrosilvopastoril".

Los nutrientes disponibles en el suelo, producto de la descomposición de las rocas más el fertilizante químico aplicado por el agricultor o la agricultora, conforman la fertilidad disponible en el suelo.

Por otro lado, sucede que en la finca cada vez que el productor extrae la cosecha, está sacando una buena cantidad de nutrientes del suelo. También suceden pérdidas de nutrientes y de materia orgánica en el suelo, debido sobre todo, al lavado por la lluvia. Estas pérdidas por lavado son mayores en terrenos de ladera sin ninguna cobertura del suelo.

En muchos casos ocurre que en suelos ácidos el fósforo se inmoviliza y no está disponible para las plantas. Eso se presenta mayormente en suelos volcánicos, como, por ejemplo, en la Zona norte de Cartago o en la Cordillera Volcánica Central, en general.

Comúnmente, el nutriente de mayor demanda en la mayoría de los suelos de Costa Rica es el fósforo. Esta es una de las razones por la cual la mayoría de las fórmulas de fertilizante son altas en fósforo, por ejemplo: 10-30-10, 12-24-12, 0-60-0. Todas ellas tienen en común que el segundo elemento es el más alto.

La planta necesita el fósforo principalmente en los estados de desarrollo; por eso es que los productores utilizan fórmulas altas en fósforo al inicio de las siembras.

Uno de los aspectos más relevantes para el productor o la productora, es que su finca mantenga o aumente la fertilidad. En la mayoría de los suelos, debido al mal manejo y empobrecimiento de estos, la fertilidad se reduce. Los productores requieren desarrollar una estrategia planificada en cada cultivo para evitar que, año tras año que su terreno se agote más.

Aparte de las características orgánicas de los suelos, la fertilidad de los mismos está ligada al origen y proceso de formación de los suelos. Tal es el caso de las zonas volcánicas, cuyo origen es reciente y donde los suelos son generalmente profundos y medianamente fértiles, de acidez intermedia.

Un ejemplo de suelos muy fértiles, son los terrenos arroceros de Guanacaste. Sin embargo, se trata de suelos que requieren un manejo específico para lograr una producción adecuada y rentable. En esta categoría caen también los suelos muy fértiles de origen aluvial que se encuentran en la Zona Atlántica (bananeros). Estos suelos tienen un problema de mal drenaje, que requiere de inversiones altas en drenaje para producir.

Es muy importante que el agricultor/la agricultora se asegure, antes de realizar una labor de fertilización en su finca, qué nivel de fertilidad tiene su terreno. Para esto se le recomienda realizar un análisis del suelo. Igual de importante es que el productor o la productora realice prácticas para evitar las pérdidas de fertilidad por lavado del suelo, realizando, según sea el caso, prácticas como: barreras vivas, siembras a contorno, zanjas a ladera y muros de piedra, dejar los rastrojos en la superficie del suelo; utilización de desechos orgánicos como: excremento de animales y restos vegetales en la producción de abono orgánico.

También es importante establecer un programa de fertilidad de la finca, según lo indique el análisis químico del suelo y sembrar los cultivos más exigentes en nutrientes, en aquellos lotes con mejor fertilidad natural.

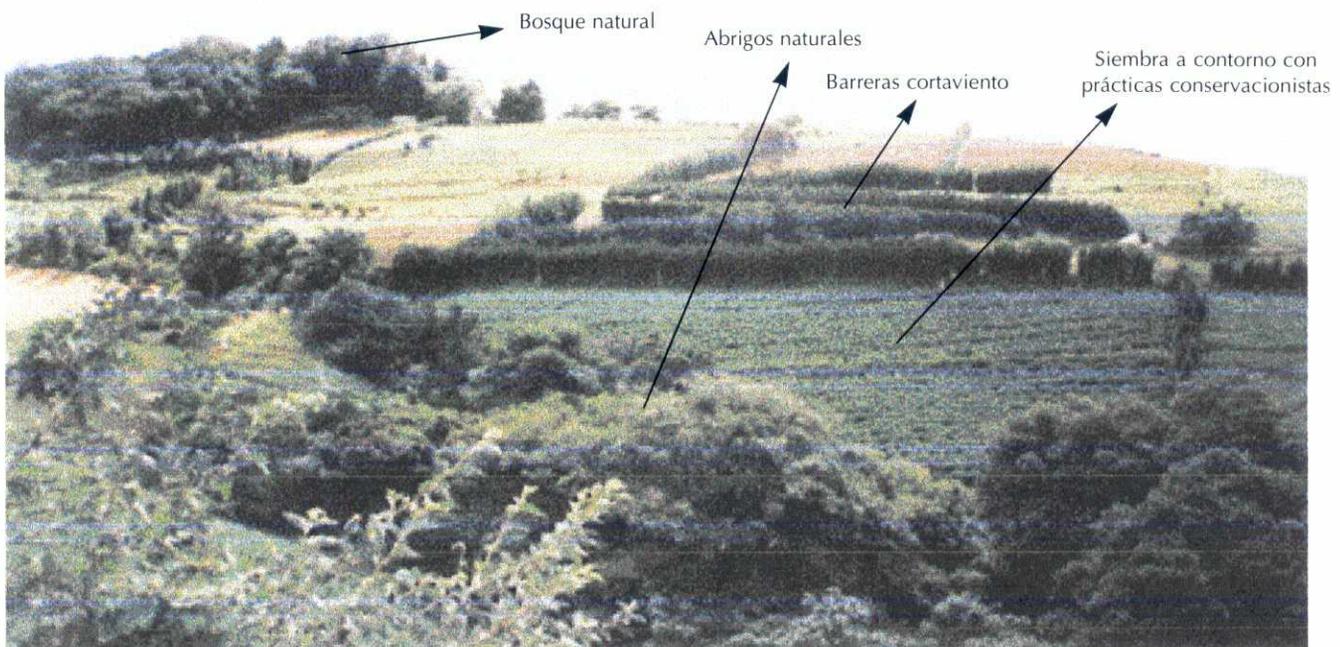
En este contexto, es importante incorporar el uso de cultivos de cobertura en las rotaciones que incorporen nitrógeno del aire en el suelo, como la mucuna, canavalia y gandul, dejando los residuos de cosecha sobre el terreno de la finca.



## El aumento de la productividad de la finca

En la agricultura conservacionista, la productividad debe darse en forma equilibrada con las condiciones agroecológicas y socioeconómicas existentes, prestandose especial interés por evitar la degradación de los recursos naturales. La agricultura conservacionista realiza acciones tecnológicas en la finca, las cuales logran la disminución de costos, como, por ejemplo:

- ◆ La labranza mínima o cero labranza con equipos que reducen los costos de preparación del terreno hasta en un 30 por ciento.
- ◆ La utilización de semillas de buena calidad.
- ◆ La disminución en costos por mano de obra, es otro ejemplo de aumento de la productividad .
- ◆ Cosechas más seguras en años lluviosos o secos.
- ◆ En general, la reducción de costos, e insumos y la reducción de mano de obra para producir lo mismo, son acciones que deben darse para lograr aumentar la productividad en la finca.



**Figura 31.** Finca bien planificada, donde hay buena producción y conservación de los recursos naturales.

En resumen, al cumplir los principios de: aumento de la cobertura, aumento de la infiltración de agua, manejo adecuado de la esorrentía, disminución de la contaminación ambiental, manejo adecuado de la fertilidad y manutención de la materia orgánica; se tienen las bases para que haya un aumento de la producción. Las prácticas que se realizan, con base en estos principios, permiten además reducir los insumos externos (fertilizantes y agroquímicos), por lo que disminuyen los costos de producción y a su vez, mejoran la competitividad agropecuaria.

## Estrategias para desarrollar la agricultura conservacionista

Para desarrollar un programa de agricultura conservacionista en la microcuenca, es necesario tener formas adecuadas de trabajar y de tomar decisiones (estrategias), que permiten realizar las actividades en conjunto y en áreas geográficas definidas como la finca y la microcuenca.

A continuación se citan y se describen las estrategias que deben seguirse para desarrollar el plan de agricultura conservacionista en las microcuencas.

- ◆ Participación activa del productor y su familia.
- ◆ Convergencia de los intereses de producción y conservación, "producir conservando".
- ◆ Sistema diversificado de producción.
- ◆ La microcuenca como unidad básica para la planificar la producción conservacionista.
- ◆ Organización de productores y miembros de la comunidad.



## Participación activa del productor y su familia

Lo más importante para hacer un uso conservacionista de la cuenca es que los productores y las productoras que viven allí asuman el trabajo como propio y se organicen para desarrollar un programa de trabajo bajo el lema “la unión hace la fuerza”. Eso permite lograr mayor conciencia de los productores y las productoras, logrando reducir los costos y planificar los cultivos y actividades ganaderas en forma organizada y en armonía con el ambiente.



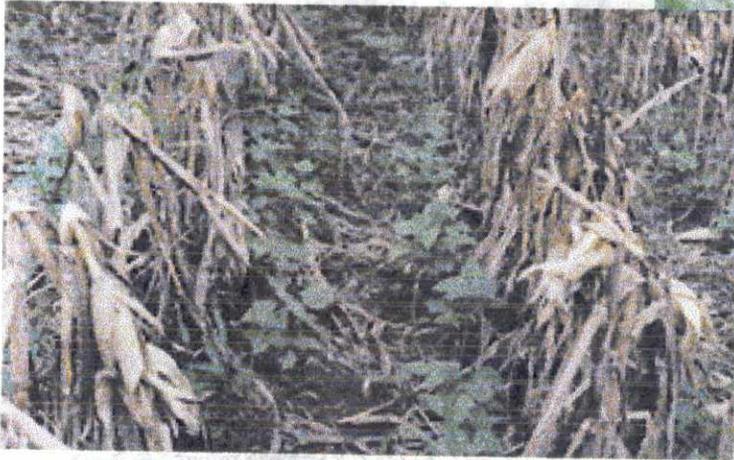
**Figura 32.** Varias familias de Puriscal analizan qué actividades desarrollar en la microcuenca.

## Convergencia de los intereses de producción y conservación

En la realidad cotidiana en que el productor y la productora utiliza la tierra para la obtención de alimentos, es muy probable que su interés esté centrado en la labor propia de hacerla producir y obtener los mayores beneficios económicos (agricultura convencional) y no tanto en conservarla.

Por otro lado, el enfoque de agricultura conservacionista busca la convergencia entre los intereses de la producción y de la conservación. Se

**Figura 33.** Siembra directa de frijol sobre rastrojos de la poda de café. (Cedral de Miramar, Puntarenas).



**Figura 34.** Siembra de frijoles sobre rastrojo de maíz.

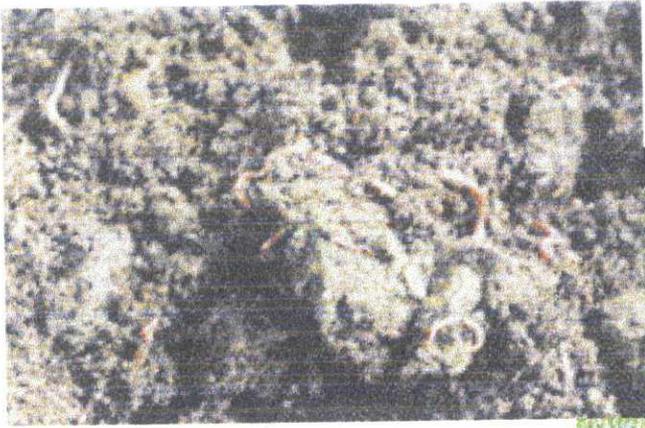
procura cambiar la visión tradicional que ha regido al quehacer agrícola en el pasado. Se debe partir de que todo esfuerzo que el hombre realice para explotar la tierra, debe procurar a la vez la forma de conservarla.

En este contexto es importante saber que, por ejemplo, la labranza mínima en conjunto con el uso de semillas mejoradas, provoca el desarrollo de mayor biomasa y, asimismo, aumenta la cobertura del terreno. Además, el aumento de la biomasa representa una mayor producción, por lo cual se logra reducir la erosión del suelo y producir mejor.

Asimismo, se puede empezar con aprovechar mejor la cobertura vegetal del terreno con los cultivos, sus residuos y rastrojos; a su vez, se procura desarrollar prácticas agrícolas que logren una mayor infiltración y un aumento del agua disponible para los cultivos.

Para hacer converger los intereses de la producción y de la conservación, al explotar la tierra en la producción agrícola y ganadera, se deben aplicar los principios de la agricultura conservacionista en forma integral.

Una forma integral de realizar agricultura conservacionista se logra mediante el manejo agrosilvopastoril de la ganadería, que se maneja manteniendo en la finca una mezcla de árboles y pastos mejorados,



**Figura 35.** Presencia de lombrices en el suelo que implica mayor actividad microbial en éste.



**Figura 37.** Introducción de pastos mejorados en un sistema agrosilvopastoril.

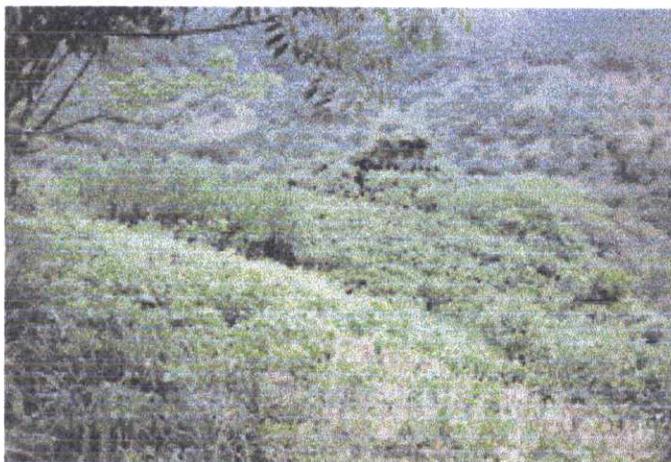


**Figura 36.** En la finca agroconservacionista hay buena producción y se conserva el medio ambiente. Siquirres, Limón.



**Figura 38.** Siembra de cultivo de papas mecanizando al mínimo el suelo. (Cedral de Montes de Oro, Puntarenas).

entremezclando leguminosa en los potreros, estableciendo bancos de forrajes con especies de alto valor nutritivo. El establecimiento de apartos en las fincas, que permiten rotación de potreros e intensificar la ganadería, forma parte integral de este sistema de producción.



Banco de forraje con: leucaena, *cratylia*, guácimo y caña.



El ganado come una mezcla de forraje y caña.



El ganadero obtiene buenas crías y buen rendimiento en leche.

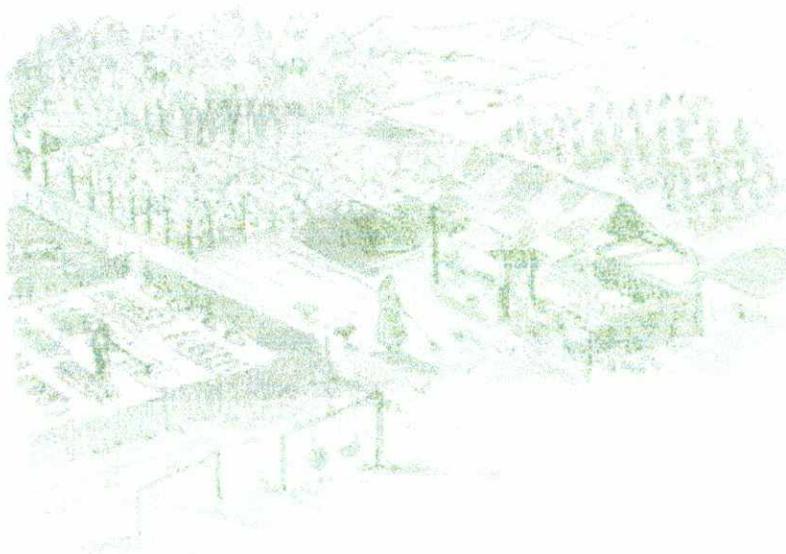
**Figura 39.** Sistema agrosilvopastoril. Con este sistema, el agricultor Antonio López Garita ha logrado liberar la mitad de su finca para reforestación natural, manteniéndola con una mejor productividad. San Miguel de Barranca, Puntarenas.

## Los sistemas diversificados de producción

El sistema de producción diversificado en la finca, permite mayores ingresos a las familias rurales. La producción sostenible del sistema de producción tiene que ver con la conservación de los recursos, suelo y

agua y el aprovechamiento de los componentes del sistema en la cadena de producción.

En el sistema de producción diversificado, todas las actividades productivas forman un conjunto de acciones que incluyen el reciclaje de materia orgánica, el aprovechamiento total de los residuos vegetales y animales que promueve el crecimiento de las plantas, el engorde de los animales, la protección del suelo y disminuye la contaminación y los costos de la producción. De esta manera, se complementan entre sí los componentes productivos del sistema.



**Figura 40.** Sistema de producción diversificado en una finca: cerdos, maíz, tomate, hortalizas, forestales, desarrollado por una familia campesina. Siquirres, Limón.

### La microcuenca como unidad básica de planificación para la agricultura conservacionista

Los agricultores y las agricultoras, niños y ancianos y las familias viven en una determinada área geográfica en la cual la naturaleza ha definido un orden natural para el establecimiento de los recursos naturales, a la cual se le llama microcuenca.

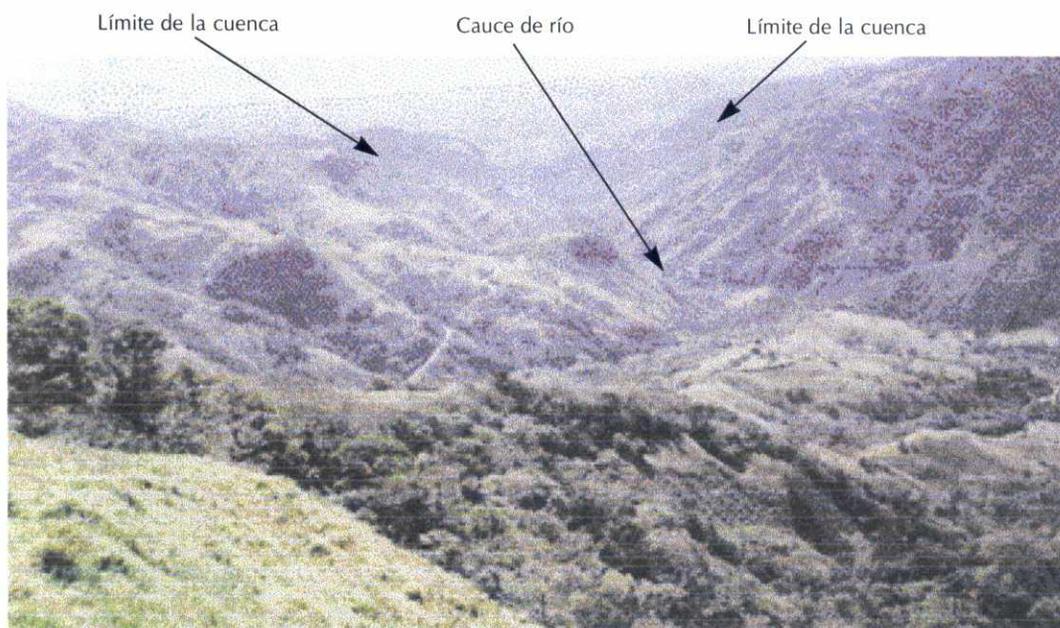
Se define a la microcuenca, como el área geográfica donde todas las aguas van hacia un mismo desaguadero. Es la unidad básica para la planificación de todas las actividades que se desarrollan en ésta.

Ríos y riachuelos tienen su origen en estas áreas, el agua se infiltra en las áreas de recarga de agua, el hombre obtiene su alimento de origen vegetal y animal de estas áreas. La diversidad de especies de origen vegetal y animal se desarrolló en ellas

Las comunidades conviven en las microcuencas y del mejor o mal uso que hagan de la misma, depende el grado de posibilidad para una mejor vida de hombres y mujeres de presentes y futuras generaciones.

Dado lo anterior, la planificación conservacionista de la microcuenca es clave para mantener una producción rentable en armonía con el ambiente.

Las acciones para el manejo del suelo y del agua, deben ser una labor conjunta, participativa y organizada, siguiendo los linderos naturales de la microcuenca. Esto quiere decir, por ejemplo, que en las actividades de canalización de las aguas de escorrentía, todos los dueños de las fincas deberán ponerse de acuerdo para enviar y recibir las aguas y conducir las suavemente hasta el río, quebrada, riachuelo que desagua la microcuenca. Trabajar la tierra de acuerdo con la microcuenca, significa trabajar de acuerdo con el orden natural de los recursos, lo cual implica trabajar en el mismo sentido de la naturaleza y no en oposición a ella.



**Figura 41.** Microcuenca didáctica. Las partes más altas marcan los límites de la microcuenca, todas las aguas de lluvia, ríos y riachuelos van a un mismo cauce o desaguadero.

## Evaluación y seguimiento

Quienes se encargan de producir de manera conservacionista, necesitan conocer el progreso logrado por las mejoras realizadas en las fincas y las microcuencas. Esto se logra de la siguiente manera:

Desarrollo de registros de resultados de actividades (insumos gastados y beneficios obtenidos por la venta de la producción), en conjunto con los productores líderes y técnicos, a nivel de sistemas de producción y subgrupos de productores.

Desarrollo de parcelas de evaluación y de seguimiento en fincas de agricultores y agricultoras líderes, donde se establecen y evalúan las prácticas agroconservacionistas que se van a recomendar.

Desarrollo de talleres de evaluación y seguimiento entre agricultores, agricultoras y personal técnico, donde se miden los progresos y se permite el “ajuste” de las técnicas recomendadas.



**Figura 42.** Finca bien planificada. Sirve como finca de enlace para capacitación.

## • Bibliografía •

- Azofeifa, R. y otros. 1997. Planificación Participativa para la Agricultura Conservacionista. "Diagnóstico Participativo: Punto de partida para la planificación". Proyecto MAG-FAO/GCP/COS/012/NET. San José, Costa Rica. 62 pp.
- Arroyo, L. Dercksen, P. M. Palacios, G. 1997. "Planificación participativa para la agricultura conservacionista. Evaluación de tierras como instrumento para la planificación". Proyecto MAG/FAO/GCP/COS/ 012/NET. San José, Costa Rica. 38 pp.
- Bertsch, Floria. 1995. La fertilidad de los suelos y su manejo . 1ª ed. San José, C.R., ACCS, 157 pp.
- Bruno, A. 1997. Extensión Participativa para la Agricultura Conservacionista. Concepto, Estrategia y Metodología. Proyecto MAG/FAO/GCP/COS /012/NET. San José, Costa Rica, 49 pp.
- Bruno, A.; Solórzano, N. 1994. Transferencia de tecnología y extensión participativa en Conservación y Uso de Suelos. En: FAO. "Memorias Taller Sobre Planificación Participativa de Conservación de Suelos y Aguas." San José, Costa Rica.
- Asunción, 21-30 -junio-1993. Proyecto Regional GCP/RLA/107/JPN, Santiago, Chile. 151-171 pp.
- Bragagnolo, N.; Espinoza, J.C. 1995. Formulación y ejecución participativa de un plan de manejo y conservación de Suelos y Aguas. Paraná-Brasil.
- Dercksen, P.M.; Solórzano N. y Cubero D. Agosto, 1994. Participatory Soil and Water Conservation Planning for Sustainable Productivity in Costa Rica. Paper for the 8th International Soil and Water Conservation Conference ISCO, New Delhi, India, 4 - 8 December.
- Dercksen, P.M. y Solórzano N., 1994. Propuesta para ampliación de cobertura del Proyecto "Fomento y Aplicación de Prácticas de Conservación y Manejo de Tierras en Costa Rica". Proyecto MAG-FAO-GCP-COS-012-NET". San José, Costa Rica.
- FAO. Proyecto TCP/COS/6612/NET. 1998. "Formación de personal en comunicación para el desarrollo". San José, Costa Rica.

- Kaimowitz, D.; Vartadian, D. 1995. Nuevas estrategias en la Transferencia de Tecnología Agropecuaria para el Istmo Centroamericano, IICA, San José, Costa Rica.
- ODA/MAG/MIRENEM. 1994. Una aplicación de metodologías participativas en Costa Rica: El proyecto de reforestación en fincas ganaderas. Esparza, Costa Rica. 40 pp.
- MAG, MINEREM. 1995. Metodología para la determinación de la capacidad de uso de las tierras en Costa Rica. San José, Costa Rica. 60 pp.
- Solórzano, N. 1996. Enfoque Integrado de Extensión Participativa para Desarrollar una Agricultura Conservacionista. Documento de campo No. 42. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Proyecto MAG-FAO-GCP-COS-012-NET. 12 pp. San José, Costa Rica.
- Solórzano, N. 1998. Metodología de Comunicación para el Desarrollo. Artículo no publicado.
- Van Enckevort, P. Manual para la realización de diagnósticos agroecológicos. Documento de Campo No. 30 Proyecto MAG-FAO-GCP-COS-012-NET. San José.
- Viera, M. Cubero, D. y otros. 1997. Opciones Técnicas para cumplir con los principios de la Agricultura Conservacionista. Proyecto MAG-FAO-GCP-COS-012-NET. San José, Costa Rica. 190 pp.
- Viera, M.J. Cubero, D. Azofeifa, R. 1996. Criterios de identificación y selección de opciones técnicas, Proyecto MAG/FAO/GCP/COS/012/ NET. San José, Costa Rica. 43 pp.
- Viera, M.J. Cubero, D. Azofeifa, R. Quirós, O. Arroyo, M. 1996. Agricultura Conservacionista. Un Enfoque para Producir y Conservar. Proyecto MAG-FAO-GCP-COS-012-NET. San José, 90 pp.
- Valverde, J, Ortiz, L.1998. Propuesta para una estrategia de Desarrollo Agroforestal Participativo. Experiencias en los Asentamientos del IDA en la Región Chorotega. Proyecto Forestal IDA/FAO/HOLANDA. San José, Costa Rica. 40 pp.

