



***TÉCNICAS PARA  
EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE***



***TÉCNICAS PARA  
EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE***

$\alpha$  LFA



**EUROPEAID**  
**CO-OPERATION OFFICE**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DEL ESTADO DE HIDALGO



Università degli Studi  
Guglielmo Marconi  
TELEMATICA



Universidad Nacional  
Autónoma de Nicaragua



**Universidad de Valladolid**

**Módulo:**

**TÉCNICAS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE**

Primera Edición - 2011

**Diseño e Impresión:**

Espacio Gráfico Comunicaciones S.A.

Calle 3 Carrera 10 Esquina Zona Industrial Villamaría - Caldas - Colombia

Tel. (57) (6) 877 0384 / Fax: (57) (6) 877 0385

[www.espaciograficosa.com](http://www.espaciograficosa.com)

---

Las opiniones que esta publicación expresa no reflejan necesariamente las opiniones de la Comisión Europea.

## **COLABORADORES:**

### ***COORDINADORES LOCALES DEL PROYECTO UNIVERSIDAD EN EL CAMPO***

Ing. César Andrés Pereira Morales  
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua - Managua - Nicaragua

Dr. Carlos César Maycotte Morales  
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo - México

MsC. Beatriz Elena Restrepo  
Universidad de Caldas - Colombia

Dr. Francesco Mauro  
Universidad Guglielmo Marconi - Italia

Dr. Abel Calle Montes  
Universidad de Valladolid - España

Lic. María José Esther Velarde  
Universidad Mayor San Andrés - Bolivia

### ***COORDINADOR INTERNACIONAL PROYECTO UNIVERSIDAD EN EL CAMPO***

Esp. Guillermo León Marín Serna  
Universidad de Caldas - Colombia

### ***EXPERTOS EN EDUCACIÓN, PEDAGOGÍA Y CURRÍCULUM***

Ms.C. María Luisa Álvarez Mejía  
Docente Ocasional Universidad de Caldas - Departamento de Estudios Educativos

Ph. D. Henry Portela Guarín  
Profesor Titular Universidad de Caldas - Departamento de Estudios Educativos

### ***EVALUACIÓN DE MÓDULOS BAJO EL MODELO PEDAGÓGICO ESCUELA NUEVA***

Equipo de Educación Comité Departamental de Cafeteros de Caldas





## PRESENTACIÓN

La Universidad de Caldas, en asocio con la Universidad Mayor de San Andrés (Bolivia), la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (México), la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (Managua), la Universidad de Valladolid (España) y la Università degli Studi Guglielmo Marconi (Italia), han convenido desarrollar el proyecto, la Universidad en el Campo UNICA, el cual tiene como objeto estructurar e implementar un programa de educación superior en los niveles técnico, tecnológico y profesional enfocado en el sector agropecuario, en articulación con la educación secundaria, que permita el ingreso a la universidad de jóvenes rurales en los 4 países latinoamericanos.

Este proyecto nace desde la propuesta que se viene desarrollando en Colombia desde el año 2008, donde se pretende articular la educación superior con la educación media y más específicamente en el departamento de Caldas, donde gracias a las alianzas realizadas entre el sector público y el sector privado, representados por la Secretaría de Educación del Departamento, el Comité Departamental de Cafeteros de Caldas, la Central Hidroeléctrica de Caldas - Chec y la Universidad de Caldas, se ha podido ofrecer educación a jóvenes rurales, que dadas a sus condiciones socioeconómicas y geográficas, ven limitado su acceso a la educación superior bajo los esquemas en que tradicionalmente han sido ofertados los programas académicos.

Ahora bien el proyecto UNICA se hace posible a los aportes económicos realizados por el programa ALFA III, de la oficina de Cooperación de la Comisión Europea, que promueve la cooperación entre instituciones de educación superior de la Unión Europea y América Latina y que gracias a este, cerca de 500 jóvenes de México, Bolivia, Nicaragua y Colombia podrán acceder a estos programas de una manera gratuita y en condiciones de calidad y pertinencia.

América Latina es un continente marcado por la ruralidad y al mismo tiempo ha sido una región rezagada en términos educativos y formación del recurso humano. Con este proyecto se pretende entonces formar nuevos profesionales que aporten al desarrollo del sector agropecuario latinoamericano en el marco de la sostenibilidad, buscando que las producciones agropecuarias desarrolladas en las localidades de estos cuatro países sean económicamente viables, ambientalmente sanas y socialmente justas.

Esperemos pues que los contenidos presentados en este módulo aporten a la construcción del conocimiento y que favorezcan el desarrollo económico de las poblaciones más vulnerables de América Latina.

Es importante aclarar que este material es una primera versión que debe considerarse como material de evaluación y que estará sujeto a las modificaciones que se requieran.

Igualmente agradecer a los autores de los módulos, a los expertos en pedagogía y currículo a los coordinadores locales y a todas las personas que de una u otra manera han dedicado su tiempo y esfuerzo a que este proyecto sea una realidad.

**GUILLERMO LEÓN MARÍN SERNA**

Coordinador Internacional

Proyecto UNICA “Universidad en el Campo”

Universidad de Caldas - Unión Europea



## **JUSTIFICACIÓN**

En la primera conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992, los líderes mundiales concluyeron que existe un punto de análisis en el modo en como entendemos el medio ambiente y desarrollo, por lo tanto estos líderes adoptan la Agenda XXI para alcanzar el desarrollo sostenible en este siglo.

Con base en lo anterior y atendiendo los indicadores de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO) y las recomendaciones de la Organización para Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), entre las que destacan: 1) Mejorar la calidad ambiental, 2) Preservar la integridad ecológica y la capacidad productiva de los recursos naturales, 3) Mantener un incremento constante en la productividad per cápita, es decir mejor productividad por unidad de trabajo y 4) En el largo plazo, la agricultura tiene que ser capaz de garantizar sus condiciones de reproducción, es decir, debe ser sustentable en el tiempo.

Bajo este contexto el futuro egresado, enfrentará los grandes retos de este siglo como son, el incremento, sostenibilidad y optimización de la producción agrícola, uso, manejo y conservación del suelo, agua y atmósfera, y mejorar las condiciones socioeconómicas y culturales del sector agrícola. Así que este programa favorecerá la generación de estudiantes con una sólida formación, que les permita adecuarse a los requerimientos actuales del campo y sus habitantes, tanto en el mercado nacional, regional como en el internacional.

### **OBJETIVO GENERAL**

Adquirir una formación integral para atender las necesidades globales de la producción de alimentos sin deterioro del medio ambiente.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Resolver situaciones específicas relacionadas con el manejo adecuado de procesos de producción agrícola.
2. Desarrollar actividades en beneficio de la comunidad que afianzan el concepto de buenas prácticas agrícolas.
3. Proponer y desarrollar técnicas de producción agrícola y sistemas de cultivo amigables con el medio ambiente, en cuanto permitan la conservación de los recursos naturales.
4. Fomentar el liderazgo enfocado al desarrollo comunitario



## **COMPETENCIAS GENÉRICAS \***

### **• COMPETENCIAS INSTRUMENTALES**

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas
- Habilidades para buscar, procesar y analizar información
- Capacidad de comunicación oral y escrita

### **• COMPETENCIAS INTERPERSONALES**

- Capacidad de trabajo en equipo
- Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad
- Capacidad crítica y autocrítica

### **• COMPETENCIAS SISTÉMICAS**

- Responsabilidad social y compromiso ciudadano
- Capacidad creativa
- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente
- Compromiso con la preservación del medio ambiente
- Capacidad de actuar en nuevas situaciones

### **• COMPETENCIAS SISTÉMICAS**

1. Aplica las condiciones y normativa establecida en la política agrícola, garantizando el desarrollo sustentable de los procesos de producción.
2. Realiza el manejo de recursos fitogenéticos y producción orgánica teniendo como principio clave los elementos básicos de las buenas prácticas agrícolas.
3. Desarrolla actividades que generan conciencia crítica acerca del cuidado y conservación del agua, el suelo y en general de los recursos naturales.
4. Genera acciones pertinentes y favorables hacia la economía agrícola y la organización de la comunidad como productores líderes y exitosos.

---

\* Competencias adoptadas del Proyecto Tuning América Latina.



<b>Contenidos cognoscitivos (resultado del conocer y el saber)</b>	<b>Contenidos procedimentales (procesos, procedimientos, demostraciones y acciones relativas al conocer y al saber aplicado)</b>	<b>Contenidos actitudinales (acciones frente al proceder, conocer y saber)</b>
Especifica los diferentes factores limitantes y determinantes de la producción agrícola.	Demuestra mediante un estudio de caso, los factores limitantes de la producción agrícola y su incidencia en la política agrícola.	Fomenta la producción agrícola amigable con el medio ambiente para el desarrollo sustentable.
Identifica los factores limitantes y determinantes de la producción agrícola y la aplicación de buenas prácticas agrícolas.	Representa modelos holísticos de influencia y determinante en la producción agrícola.	Establece actitudes positivas que permitan resolver la problemática de la producción.
Describe alternativas de producción agrícola (manejo de agua, suelos y conservación de recursos).	Construye modelos matriciales que generen alternativas de producción agrícola según condiciones identificadas en los modelos holísticos.	Fomenta el mejoramiento de la producción agrícola con responsabilidad.
Fomenta el desarrollo comunitario.	Estructura modelos de organización que vinculan la comunidad de manera activa y comprometida.	Fomenta valores de honestidad e identidad.





## ***JOSÉ HUMBERTO GALLEGO***

### **RESUMEN DE VIDA**

Profesor Asociado de la Universidad de Caldas. Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Caldas. Especialista en Agroecología y Desarrollo Rural Sustentable de la Universidad de Berkeley en alianza con CLADES y FAO en Chile. Ha sido profesor de la Universidad de Caldas y la Universidad de Manizales por más de 20 años con las cátedras de Biodiversidad, Agroecología, Opciones Alimentarias, Botánica taxonómica, Análisis de Problemas Agropecuarios, Sistemas de Producción Agropecuaria y Agriculturas Sustentables.

Complementa su labor docente con la Dirección del Jardín Botánico de la Universidad de Caldas desde donde se generan propuestas de investigación biológica, educación ambiental y conservación de los recursos naturales. Así mismo acompaña diferentes organizaciones de base comunitaria en sectores rurales y urbanas en la consolidación de procesos de desarrollo endógenos y la construcción de proyectos que dignifican la calidad de vida de la población.



# Tabla de Contenido

---

## UNIDAD 1

### Manejo Holístico de los Procesos de Producción Agrícola ..... 15

1. Desarrollo sustentable ..... 19
2. Factores limitantes y determinantes en la producción agrícola.....21
3. Política agrícola.....24

## UNIDAD 2

### Buenas Prácticas Agrícolas ..... 31

1. La agricultura orgánica .....36
2. Agricultura protegida.....40
3. Manejo de recursos fitogenéticos.....42

## UNIDAD 3

### Conservación de los Recursos ..... 51

1. Propiedades químicas de los suelos: materia orgánica .....52
2. Manejo del agua.....56
3. Manejo del suelo.....61
4. Manejo de la energía y conservación de otros recursos .....71

## UNIDAD 4

### Desarrollo Comunitario ..... 77

1. Elementos de Economía Agrícola.....82
2. Análisis sistema-producto .....86
3. Liderazgo y planificación agrícola .....87



# UNIDAD 1

## MANEJO HOLÍSTICO DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN

### OBJETIVO ESPECÍFICO

- Resolver situaciones específicas relacionadas con el manejo adecuado de procesos de producción agrícola.

### COMPETENCIA ESPECÍFICA

- Aplica las condiciones y normativa establecida en la política agrícola, garantizando el desarrollo sustentable de los procesos de producción.



## TRABAJO EN EQUIPO

1. Nos organizamos en subgrupos de trabajo de tres personas, elegimos los compañeros que asumirán los roles de líder, controlador de tiempo, comunicador y relator.
2. Solicitamos al comunicador realice lectura del siguiente texto adaptado de un comentario que realizará el escritor colombiano GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ en un congreso de escritores.

### ALGO MUY GRAVE VA A SUCEDER EN ESTE PUEBLO

*Imagínese usted un pueblo muy pequeño donde hay una señora vieja que tiene dos hijos, uno de 17 y una hija de 14. Está sirviéndoles el desayuno y tiene una expresión de preocupación. Los hijos le preguntan qué le pasa y ella les responde:*

*-No sé, pero he amanecido con el presentimiento de que algo muy grave va a sucederle a este pueblo.*

*Ellos se ríen de la madre. Dicen que esos son presentimientos de vieja, cosas que pasan.*

*Una pariente que estaba cerca oye la conversación y va a comprar carne. Ella le dice al carnicero:*

*-Véndame una libra de carne -y en el momento que se la están cortando, agrega: Mejor véndame dos, porque andan diciendo que algo grave va a pasar y lo mejor es estar preparado.*

*El carnicero despacha su carne y cuando llega otra señora a comprar una libra de carne, le dice:*


*-Lleve dos porque hasta aquí llega la gente diciendo que algo muy grave va a pasar, y se están preparando y comprando cosas.*

*Entonces la vieja responde:*

*-Tengo varios hijos, mire, mejor deme cuatro libras.*

*Se lleva las cuatro libras; y para no hacer largo el cuento, diré que el carnicero en media hora agota la carne, sacrifica otra vaca, se vende toda y se va esparciendo el*





rumor. Llega el momento en que todo el mundo, en el pueblo, está esperando que pase algo. Se paralizan las actividades y de pronto, a las dos de la tarde, hace calor como siempre. Alguien dice:

-¿Se ha dado cuenta del calor que está haciendo?

-¡Pero si en este pueblo siempre ha hecho calor!

-Sin embargo -dice uno-, a esta hora nunca ha hecho tanto calor.

-Pero a las dos de la tarde es cuando hay más calor.

-Sí, pero no tanto calor como ahora.

Al pueblo desierto, a la plaza desierta, baja de pronto un pajarito y se corre la voz:

-Hay un pajarito en la plaza.

Y viene todo el mundo, espantado, a ver el pajarito.

-Pero señores, siempre ha habido pajaritos que bajan.

-Sí, pero nunca a esta hora.

Llega un momento de tal tensión para los habitantes del pueblo, que todos están desesperados por irse y no tienen el valor de hacerlo.

-Yo sí soy muy macho -grita uno-. Yo me voy.

Agarra sus muebles, sus hijos, sus animales, los mete en una carreta y atraviesa la calle central donde está el pobre pueblo viéndolo. Hasta el momento en que dicen:

-Si este se atreve, pues nosotros también nos vamos.

Y empiezan a dismantelar literalmente el pueblo. Se llevan las cosas, los animales, todo.

Y uno de los últimos que abandona el pueblo, dice:

-Que no venga la desgracia a caer sobre lo que queda de nuestra casa -y entonces la incendia y otros incendian también sus casas.

Huyen en un tremendo y verdadero pánico, como en un éxodo de guerra, y en medio de ellos va la señora que tuvo el presagio, clamando:

-Yo dije que algo muy grave iba a pasar, y me dijeron que estaba loca.

FUENTE: <http://www.ciudadseva.com/textos/cuentos/esp/ggm/algomuy.htm>

## TRABAJO INDIVIDUAL

3. Con base en este cuento respondo las siguientes preguntas

a. Quién crees que tenga la culpa de que el pueblo lo abandonen y luego lo incendien?

---

---

---

---

b. Qué ejemplos tenemos a nuestro alrededor sobre las intensiones de algo parecido en nuestro territorio?

---

---

---

---

## EN PLENARIA

4. Socializamos las respuestas con los compañeros y el profesor para que entre todos identifiquemos la idea principal

---

---

---


---

5. Analicemos entre todos el papel que juegan los medios de comunicación y la comparamos con la idea principal del cuento anterior.

# **B** *Fundamentación Científica*

## TRABAJO EN EQUIPO

1. Solicitamos al relator realice lectura del siguiente texto. Para una mejor comprensión podemos ir escribiendo ideas que sinteticen su contenido y registramos por escrito aquellos conceptos que consideremos deban ser ampliados por nuestro profesor:



Los procesos de producción agropecuaria se caracterizan por tener en sus entrañas numerosos factores que deben tenerse en cuenta para lograr obtener los beneficios esperados y al mismo tiempo asegurar que los procesos futuros continúen ofertando aquellos productos o los servicios que de ellos nos beneficiamos; por lo tanto para nosotros como Técnicos Profesionales en Desarrollo Rural Sustentable es conveniente identificar el contexto del desarrollo en el cual nos involucramos, los factores limitantes y determinantes en la producción agrícola y la política rural que hacen posible el manejo holístico de los procesos de producción agrícola.

## **1. DESARROLLO SUSTENTABLE**

El concepto de desarrollo muchas veces se nos confunde con múltiples sinónimos que enfatizan en lo económico o en lo tecnológico, pero que si entendemos que esta palabra tiene mayor significado a partir de las formas de relacionarse el ser humano con su entorno hacia el abastecimiento y crecimiento de la población (Thomas Robert Malthus en 1798, citado por Tobasura, 200?), podríamos señalar que el concepto ha estado facilitando la consolidación de las civilizaciones a través de los tiempos. Por lo tanto al entender el proceso civilizatorio involucramos allí el desarrollo como vehículo en donde viajamos hacia un determinado destino.

Pero este vehículo nos podría llevar hacia una región en donde no quepan todos, o donde sobren muchos o donde hagan falta, o donde unos cuantos posean todo y otros solo mendiguen lo que pocos tienen, o donde todos tengan pero ninguno gane. Por ello es importante saber en qué vehículo estamos y para tal efecto podemos señalar algunos de los diferentes enfoques del desarrollo:

### **· DESARROLLO ECONÓMICO**

Entendido como un proceso continuado cuyo mecanismo esencial consiste en la aplicación reiterada del excedente en nuevas inversiones, y que como resultado se obtiene una expansión incesante en la unidad productiva en donde se esté (Boisier, <http://tecrenat.fcien.edu.uy>), de esta manera se crece o desarrolla generando excedentes para invertirlos en sí mismo y de esta manera seguir creciendo. Pero la pregunta a ello es ¿Hasta dónde se crece?

A partir de este concepto, el desarrollo convencional se ha medido en términos del crecimiento de la economía, en donde el Producto Interno Bruto, el Ingreso Per Cápita, la tasa de desempleo, el incremento de las exportaciones, la disponibilidad tecnológica y la infraestructura son indicadores del nivel o grado de desarrollo de un país o una región (Arango, 1991).

Según Boff (1996), este modelo de sociedad o civilización se fundamenta en la acumulación de riqueza material y de bienes y servicios, a fin de poder disfrutar el breve paso por este planeta, que incluso a partir de la ciencia y la técnica moderna se busca el máximo de beneficio con el mínimo de inversión en el más corto plazo de tiempo posible.

## · **DESARROLLO A ESCALA HUMANA**

Se concentra y sustenta en la satisfacción de las necesidades humanas fundamentales, en la generación de niveles crecientes de autodependencia y en la articulación orgánica de los seres humanos con la naturaleza y la tecnología, de los procesos globales con los comportamientos locales, de lo personal con lo social, de la planificación con la autonomía y de la Sociedad Civil con el Estado (Max -Neef, Elizalde y Hopenhayn, 1997).

A Diferencia del anterior enfoque, este desarrollo (el humano), tiene en cuenta como indicadores las necesidades del individuo como son la subsistencia, la protección, el afecto, el entendimiento, la participación, el ocio, la creación, la identidad y la libertad, en donde cada necesidad interactúa según las condiciones culturales y el tiempo en el que ocurren (Arango, 1991).


## · **DESARROLLO TERRITORIAL**

Se refiere a una escala geográfica de un proceso o un recorte de una superficie terrestre en donde se conjuga un territorio natural, un territorio equipado o intervenido y un territorio organizado. Según Boisier (1999), el primero de ellos se refiere a aquellos elementos de la naturaleza sin intervención humana disponibles en forma natural (Agua, Suelo, Biodiversidad, Energía), el segundo corresponde a aquel escenario donde el ser humano ha instalado sistemas de transporte, obras de equipamiento y actividades productivas; y el territorio organizado se refiere a la existencia de una comunidad que se reconoce así mismo y en el territorio o espacio geográfico y que está regulada mediante un dispositivo político-administrativo que define las competencias de este territorio en el marco del ordenamiento jurídico nacional.

Esta visión del desarrollo podría coincidir con las propuestas que enfatizan en la necesidad de conocer el entorno para administrarlo adecuadamente, que en algunos momentos fundamentó lo que se denominó ECODESARROLLO y en la cual se tiene en cuenta el contexto ecológico y económico disponible en una superficie geográfica para la satisfacción de la humanidad.

Para Ángel (1996), esa relación ecológica y económica que genera el detonante del desarrollo se fundamenta en la interacción simbiótica entre el ser humano y el entorno a partir de una relación entre el ecosistema y la cultura. De esta forma la relación con la naturaleza está mediada por la relación entre los seres humanos e involucra la red simbólica con la que se teje y se transmite la cultura.

Estos procesos de beneficio civilizatorio que llamamos desarrollo como vehículo de traslado de un estado a otro, tiene diferentes modelos y propósitos, que dependen de la intensionalidad política de quien lo lidera o administra. De esta manera, a partir de un análisis de la oferta de recursos en el planeta tierra se han gestado estrategias para garantizar el desarrollo protegiendo los recursos naturales y garantizando la oferta de bienes y servicios ambientales a la población, es así como a mediados de los años 80 del siglo pasado, a partir del informe titulado “La estrategia mundial para la conservación” (PNUMA, WWF y UICN, 1980), se genera la necesidad de hacer propuestas que



propicien un desarrollo sostenible de nuestras comunidades. Luego la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, creada por las Naciones Unidas y presidida por el primer ministro de Noruega Gro Brundtland, consolida una visión crítica del modelo de desarrollo adoptado por los países industrializados e imitado por los demás países y en donde se expresa la incompatibilidad entre la producción-consumo y la capacidad de soportar los ecosistemas; de esta manera se conceptúa sobre la necesidad de hacer un modelo de desarrollo sostenible que satisfaga las necesidades de la población actual pero sin comprometer la posibilidad de que las futuras generaciones atiendan sus propias necesidades.

A partir de la necesidad inminente de generar acciones para garantizar un “Futuro Común”, como lo planteaba la comisión Brundtland, se difunde entre las diferentes naciones la idea de establecer mecanismos de desarrollo sostenible que involucren lógicamente la población humana y la conservación de los recursos naturales. Pero estos procesos se han referenciado desde las políticas externas de nuestros países imponiendo en muchas regiones acciones incómodas para las comunidades, por lo tanto desde mediados de los años 90 se ha forjado otro nivel conceptual del desarrollo enfatizado en la sustentabilidad del mismo, en donde si bien es cierto que se genere el proceso civilizatorio humano con la protección del entorno, este debe sustentarse en sí mismo, en las capacidades internas, en el desarrollo desde adentro de las naciones y las comunidades y con criterios de identidad como nación o población.

Pero ¿cómo se manifiesta esta situación del desarrollo sustentable en la población rural?, ¿cómo podríamos participar en el enfoque del desarrollo desde adentro o desde nosotros mismos?, ¿cómo se refleja en nuestro agroecosistema o finca el desarrollo sustentable?. Son preguntas que muy seguramente tendremos la fortuna de discutir y resolver, pero por lo pronto debemos identificar los factores que hacen posible la producción agrícola en nuestro territorio y qué factores de política agrícola se deben tener en cuenta para este fin.

## **2. FACTORES LIMITANTES Y DETERMINANTES EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA**

Al considerar nuestra finca como un territorio modificado por nuestras actividades agropecuarias, podríamos señalar que ésta se convierte en un AGROECOSISTEMA, en donde confluyen elementos que interactúan a partir de un flujo de relaciones que facilitan la producción esperada. Pero ¿qué hace posible que funcionen estas relaciones?. Para hallar la respuesta debemos conocer las consideraciones que sobre el respecto tiene la ciencia que estudia nuestro entorno: LA ECOLOGÍA.

Según la ciencia ecológica, su unidad de estudio es el ECOSISTEMA, en donde habitan seres vivos que a partir de la oferta natural de un suelo, una humedad, una radiación solar se manifiestan espontáneamente formando bosques, selvas, rastrojos o barbechos. Así mismo considera esta ciencia que el agroecosistema se forma a partir de la modificación que sufre ese entorno por la acción humana convirtiendo este escenario en cultivos

de interés productivo. Por lo tanto debemos estudiar y comprender los componentes estructurales y funcionales que existen en los ecosistemas o agroecosistemas y para ello tendremos en cuenta lo planteado por Odum (1986) y muchos autores más que organizan el ecosistema a partir de los componentes estructurales como lo biótico y lo abiótico y los componentes funcionales como las cadenas alimenticias (redes tróficas), los ciclos de los nutrientes, el punto de equilibrio u homeostasis y el estado de máxima expresión o estado clímax.

Nuestros organismos cultivados (Plantas-animales), interactúan con el medio y en la medida que se relacionan con este hábitat se manifiestan ventajosa o desventajosamente, es decir que existirán algunos factores que promuevan su comportamiento y otros que inhiben su desarrollo natural; por lo tanto estarán algunos factores limitantes que inhibirán el éxito de su comportamiento y requerirán medidas de manejo para que la actividad productiva cumpla su función.

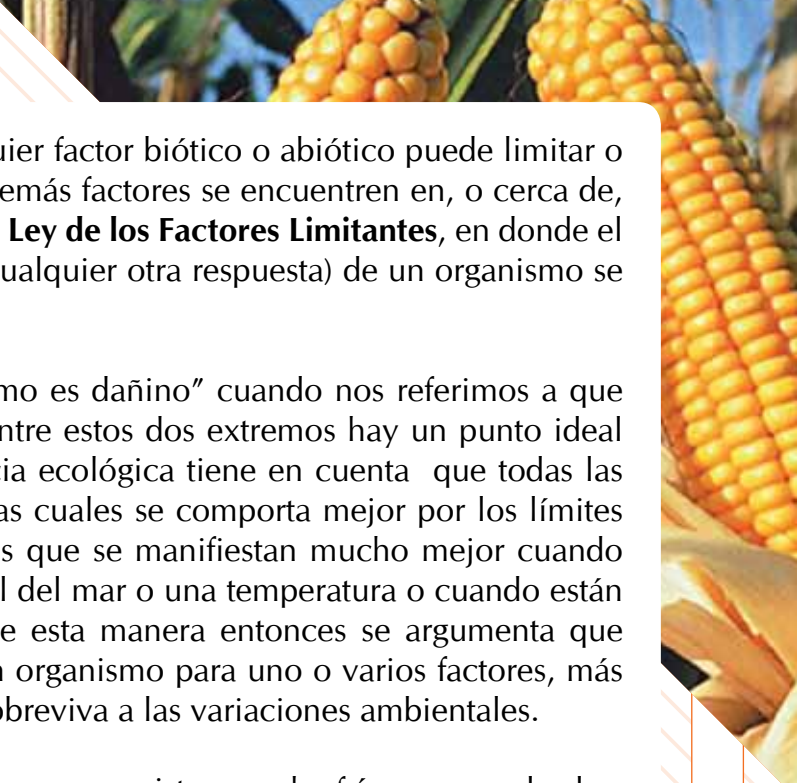
Con base en la división registrada de los componentes estructurales del ecosistema entre seres vivos y entre la oferta del medio, podemos hablar de dos tipos de factores limitantes en la producción agropecuaria: Factores Físico-químicos (abióticos) y las interacciones entre las especies (Factores Bióticos).

Los factores abióticos corresponden a aquellos que se definen a partir de las condiciones del clima y del suelo, como son la temperatura, la precipitación o lluvia y la oferta de nutrientes naturales. Así por ejemplo la temperatura define la capacidad que tienen las especies para que su actividad metabólica o celular sea más rápida o lenta; del mismo modo la presencia de agua es muy importante para la manifestación natural de las especies, pero también otros factores abióticos pueden estar involucrados, incluyendo tipo y profundidad del suelo, disponibilidad de nutrientes esenciales, viento, fuego, salinidad, luz, longitud del día, terreno y pH (la medida de acidez o alcalinidad de suelos y aguas).

Los factores bióticos corresponden a las que se producen por las relaciones entre las especies ubicados en un determinado espacio, identificando si son favorables o desfavorables en la reciprocidad de las comunidades vivas; así por ejemplo se identifican los principales tipos de interacción: (Jaramillo, 1986. Odum, 1986).

- Neutralismo: cuando la interacción entre las poblaciones de una comunidad son independientes.
- Mutualismo: Ambas poblaciones son indispensables para vivir y desarrollarse.
- Comensalismo: cuando una población vive a expensas de la otra pero sin afectarla.
- Parasitismo: Cuando una población vive a expensas de la otra pero perjudicando su normal desarrollo y evolución.

Ahora bien en la medida que sepamos identificar este tipo de factores que hacen posible la producción agropecuaria en nuestras fincas podemos establecer cuáles son los que nos limitan la producción o cuáles nos benefician. Es importante enfatizar que tanto



demasiado como demasiado poco de cualquier factor biótico o abiótico puede limitar o prevenir el crecimiento a pesar de que los demás factores se encuentren en, o cerca de, el óptimo; esta condición se conoce como la **Ley de los Factores Limitantes**, en donde el factor que esté limitando el crecimiento (o cualquier otra respuesta) de un organismo se conoce como el **factor limitante**.

Frecuentemente se plantea que “todo extremo es dañino” cuando nos referimos a que todo exceso o déficit es perjudicial y que entre estos dos extremos hay un punto ideal u óptimo. Para explicar lo anterior, la ciencia ecológica tiene en cuenta que todas las especies tienen un rango de tolerancia en las cuales se comporta mejor por los límites de un factor dado, por ejemplo hay cultivos que se manifiestan mucho mejor cuando están a una determinada altura sobre el nivel del mar o una temperatura o cuando están en condiciones de humedad adecuadas. De esta manera entonces se argumenta que cuanto más sea el rango de tolerancia de un organismo para uno o varios factores, más probabilidad hay de que dicho organismo sobreviva a las variaciones ambientales.

Así pues podemos decir que existen organismos que resisten mucho frío pero no el calor, que otros aguantan la alta humedad de la lluvia en un terreno y otras solo crecen en ambientes secos, que otros organismos sobreviven en suelos ácidos y otros en suelos salinos o con pH alto. Cada uno de estos factores se convierten en determinantes en forma natural para la manifestación espontánea de la vegetación o de los animales de un determinado lugar, pero en condiciones donde el ser humano ha actuado, es decir donde tiene las posibilidades de modificar el ambiente porque aplica abonos, fumiga para contrarrestar la presencia de organismos competidores, parásitos o acompañantes, o crea ambientes controlados como invernaderos o cubiertas para cultivos, la propuesta de los factores limitantes cambia hacia la necesidad de potenciar las oportunidades del medio ambiente, es decir, el medio nos ofrece unas condiciones favorables para un cultivo y en la medida que trate de solucionarle los factores que le sean limitantes tendremos la necesidad de invertir mayores costos que repercutirán en la producción y rentabilidad del mismo.

Con base en los anteriores argumentos nuestra finca deberá tener en cuenta qué factores limitantes se presentan para que la inversión en dinero, recursos, tiempo y esfuerzo no generen experiencias desfavorables y de esta manera facilite la consolidación del desarrollo sustentable requerido y logrado a partir de la oferta del medio; para ello debemos definir los elementos bióticos y abióticos tolerantes, sus limitantes y los rangos de manifestación óptima, logrando a su vez definir las fortalezas y las debilidades que se presentan para la producción agropecuaria local.

En el contexto del desarrollo sustentable los factores limitantes y determinantes para la producción agropecuaria se agrupa en cuatro categorías que son considerados pilares para el desarrollo productivo: EL AGUA, EL SUELO, LA BIODIVERSIDAD Y LA ENERGÍA y dependiendo de la oferta natural, de sus factores limitantes o determinantes y de la condición cultural de quien los administre, se logran establecer los procesos productivos en nuestros agroecosistemas.



Pero a pesar de que el manejo de los recursos naturales por sí solo genera una actividad productiva, se requiere de la intervención humana para facilitar una apropiación y una generación de producto o de uso para este recurso. De esta manera el sistema productivo de nuestra finca requiere de un conocimiento de las políticas locales o nacionales que satisfagan y no limiten la actividad agropecuaria. Frente a ello la actividad humana en un territorio determinado tiene en cuenta unas normas de convivencia que se estructuran desde las percepciones culturales, económicas y ecológicas a favor del contexto del modelo de desarrollo establecido en dicho territorio; por lo tanto estos elementos políticos se convierten también en elementos determinantes y/o limitantes para la consolidación productiva.

### **3. POLÍTICAS AGRÍCOLAS**

Para entender aún más el contexto de los factores limitantes y determinantes que hacen posible la producción agropecuaria y el desarrollo rural sustentable es necesario involucrar elementos de análisis y debate sobre la política agrícola. Ahora bien ¿qué podríamos definir como política agrícola?: Consideramos la política agrícola como el conjunto de elementos o estrategias que hacen parte del sistema de leyes, normas o reglas referentes a la agricultura en un lugar determinado y que se han establecido en común acuerdo entre quienes las realizan, las administran y/o se benefician.

Cuando hablamos de un sistema, nos referimos a elementos que de alguna manera están interrelacionados porque cumplen algún fin y que se necesita para lograr obtener el éxito de dicho fin. Su administración está en manos de un gobernante o un establecimiento que provea las herramientas para su monitoreo, vigilancia, acompañamiento y fomento de tal forma que cada uno de los benefactores o impulsores de este proceso se sienta en igualdad de condiciones.

En las actividades agropecuarias si bien es cierto generamos algunas acciones que obedecen a nuestra tradición como cultivadores de un determinado producto o como promotores de propuestas productivas en nuestro espacio, llámese finca o agroecosistema, pero cuando interactuamos con los vecinos, con la región o con un territorio más amplio, deben existir algunas normas básicas de convivencia para que logremos establecer elementos de igualdad, equidad y reconocimiento de derechos así como de deberes. Por ejemplo y considerando que el agua es uno de los factores limitantes más importantes para la producción agropecuaria, si existe una posibilidad de manejo integrado y comunitario de algún sistema de riego, debemos participar activamente en la definición de deberes y derechos que tendremos sobre este asunto.

En nuestras regiones es claro y necesario que exista una institución integradora que a su vez defina la administración local de los recursos, de las propuestas de acción productiva a nivel agropecuario, salud, vivienda, etc, que comúnmente definamos como gobierno o estado y que nos representa a todos los que participamos de una Nación, pero ello también involucra la necesidad de ser garantía para que los acuerdos logrados por consenso entre

los afectados sean respetados y para tal efecto nuestras constituciones políticas deberán enmarcar su proyección normativa en reglas que beneficien a la población. Por ello entonces el estado o gobierno deberá a su vez tener muy en cuenta las solicitudes, los requerimientos, las proyecciones y las intencionalidades de una Nación, demostrando así el espíritu democrático de los pueblos.

Ahora bien, el ejercicio democrático no se ejerce por el solo hecho de votar, elegir o ser elegido, es necesario participar de las decisiones que afectan nuestro territorio y Nación, por ello el sentido de la democracia se enfatiza a partir de ejercer nuestra ciudadanía con la participación.

**Tabla 1:** Grados de participación en proyectos de conservación y desarrollo (Pimbert y Pretty, 1995, citado por Tuxill y Nabhan, 2001)

TIPOLOGÍA	COMPONENTES DE CADA TIPO
Participación pasiva	Las personas participan recibiendo información sobre lo que va a pasar o lo que ya pasó.
Participación dando información	Las personas participan contestando preguntas que hacen investigadores y administradores de proyectos mediante encuestas o métodos similares. La gente no influye en los debates porque ni los resultados se comparten, ni se verifica la exactitud de los mismos.
Participación por consulta	Las personas participan al ser consultadas y agentes externos escuchan las opiniones, y donde los agentes externos definen los problemas como las soluciones.
Participación por incentivos materiales	La gente participa proporcionando recursos (comida, mano de obra, dinero), pero no intervienen en la experimentación o en el proceso de aprendizaje.
Participación funcional	Las personas participan formando grupos para cumplir objetivos predeterminados relacionados con un proyecto que es generado por agentes externos a la comunidad.
Participación interactiva	Las personas participan en análisis conjuntos que conducen a planes de acción y a la formación de nuevos grupos locales o al fortalecimiento de los existentes; de esta manera los grupos asumen el control de las decisiones locales.
Mobilización por iniciativa propia	Las personas participan tomando iniciativas independientes de instituciones externas para cambiar sistemas.

Ahora bien y con base en la TABLA 1 podemos estar señalando que la propuesta de ejercer nuestra ciudadanía responsablemente está fundamentada en la posibilidad de visibilizarnos como actores participantes de los procesos de desarrollo y de política local, regional o nacional, a partir de alguna de las tipologías anteriormente señaladas y que propicien la inclusión permanente de las comunidades en las decisiones que las afecten. Del mismo modo y teniendo en claro la permanente interacción que como sujetos tenemos con otros en la actividad productiva y en el desarrollo sustentable local, es necesario lograr acuerdos de convivencia entre nuestras comunidades para que el bienestar sea en comunión, en comunidad, en común acuerdo y no que cada cual esté por su lado.

Por ejemplo, si existe un ataque masivo de una enfermedad o un insecto dañino en una región, es necesario cumplir con las campañas preventivas o curativas de vacunación o fumigación que se promueva desde el establecimiento administrativo del territorio; así mismo, si es necesario realizar acciones conjuntas para proteger la microcuenca, el agua, el suelo, la biodiversidad de un determinado territorio tendremos que participar en acciones conducentes a la mitigación del daño.

## **C** *Ejercitación*

### **TRABAJO INDIVIDUAL**

Con base en un análisis personal, identifique los factores limitantes que tenemos en nuestra finca.

### **TRABAJO EN EQUIPO**

Luego de pensar y escribir individualmente los factores limitantes, nos reunimos en grupo de tres personas y definimos entre todos cuáles serán los factores más limitantes en nuestra zona y cuáles los más determinantes para realizar nuestra actividad productiva agropecuaria.

### **EN PLENARIA GENERAL**

Compartimos las respuestas de los diferentes grupos y establecemos cuatro o cinco factores limitantes y determinantes en la producción agrícola de nuestra región.

## **D** *Aplicación*

Con base en los argumentos señalados para el ejercicio de la construcción de elementos del desarrollo sustentable haga un cuadro sinóptico con los factores limitantes para la producción agropecuaria presentes en la región y las posibles acciones que desde la política agraria sean oportunas a realizar.

# E *Complementación*

1. Realizo lectura del siguiente texto que me permitirá ampliar los aprendizajes desarrollados en la presente unidad: (tomado de Rodríguez G. y Hesse. Rodríguez, 2000)

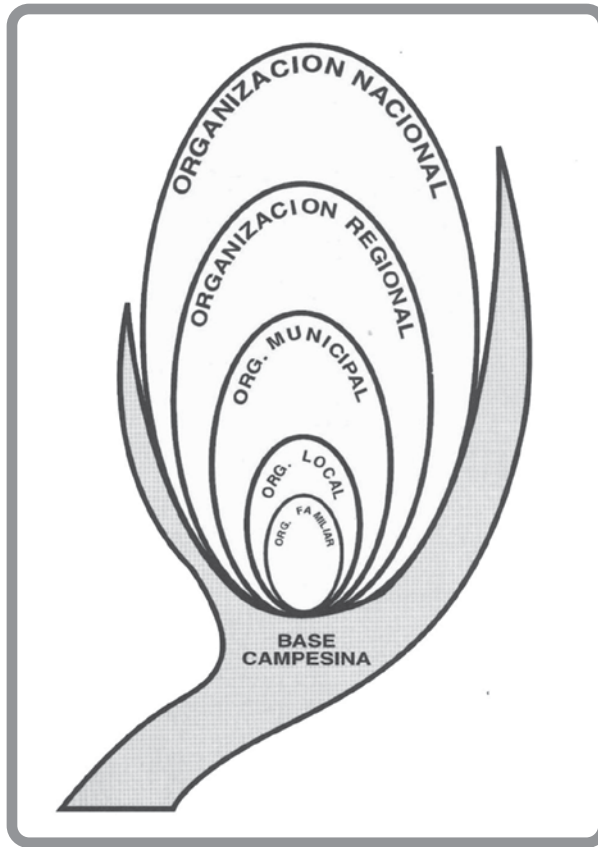
## **BOTÓN DE LA VIDA ORGANIZATIVA RURAL**

Es importante tener muy en claro que una propuesta de agricultura sustentable, antes de ser un instrumento único de innovación tecnológica, es una herramienta de transformación social y organizativa, en la cual son las familias rurales quienes deciden su propio destino. Esta transformación implica el crecimiento de la conciencia y la seguridad sobre el conocimiento y reconocimiento al derecho natural que deben ejercer las comunidades, no solo para autodeterminarse, sino también para decidir sobre las situaciones que le convienen o no les convienen. En esta última instancia, las comunidades rurales son las que deben determinar para qué, cómo, bajo qué principios y a qué ritmo quieren aceptar las propuestas de un determinado programa.

Una comunidad que en el transcurso del proceso haya logrado apropiarse del trabajo, organizarse internamente y haber generado altos grados de participación local y regional, puede seguir siendo víctima de imposiciones externas, ajenas a sus propias necesidades e intereses. No pocas veces observamos que las comunidades aceptan sin mayores criterios y cuestionamientos “ayudas” externas que someten, poniendo así en peligro todo el proceso participativo y organizativo generado hasta el momento.

Es importante que la organización campesina esté circunscrita a defender sus propias políticas, territorios, cultura y determinaciones. Pero además es fundamental el desarrollo de un carácter propositivo y hasta de denuncia si las circunstancias lo exigieran. Recordemos que la pobreza en América Latina no se puede interpretar únicamente como la carencia de los recursos económicos. También es parte de la impotencia a la que están reducidas las comunidades rurales al no dárseles el derecho ni los espacios de participación ante las políticas y las fuerzas globales de producción. En la mayoría de los países, las leyes y los derechos campesinos existen, pero pocas veces son promulgadas y respetadas. Por lo tanto es un deber de los organismos del Estado, las organizaciones privadas de desarrollo y demás instancias de desarrollo, apoyar este tipo de esfuerzos organizativos locales para que su testimonio e incidencia política generen mayor solidaridad a niveles regionales y nacionales más amplios.

Como bien lo ilustra la siguiente figura, el botón de la vida organizativa debería, en lo posible, germinar desde el seno familiar y local, para ir sumándose y creciendo hasta niveles superiores. A pesar de la importancia que una organización se genere por iniciativa propia desde lo local, es muchas veces favorable el estímulo y la orientación desde afuera.



## **TRABAJO INDIVIDUAL FINAL**

Con base en la anterior lectura, identifico en mi comunidad cuáles serían las oportunidades y amenazas que tendría nuestra comunidad para salir adelante o para generar una propuesta de desarrollo sustentable local.



## **BIBLIOGRAFÍA**

- ÁNGEL M., Augusto. 1996. "El reto de la vida: Ecosistema y Cultura, una introducción al estudio del medio ambiente". ECOFONDO - Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia.
- ARANGO R., Carlos Alberto. 1991. "Ecodesarrollo: módulo tres de educación ambiental". Universidad de Caldas - Colombia.
- BOFF, Leonardo. 1996. "Ecología: Grito de la tierra, Grito de los pobres". Ed. Lumen. Argentina.
- BOISIER, S. 1999. "El desarrollo territorial a partir de la construcción de capital sinérgico", en estudios sociales, # 69, C.P.U., Santiago de Chile.
- MAX-NEFF, M., ELIZALDE, A., y HOPENHAYN, M. 1997. "Desarrollo a Escala Humana: Una opción para el futuro". Cepaur, Fundación Dag Hammarskjöld. Colombia.
- ODUM, E. 1986. "Fundamentos de Ecología". Nueva editorial Interamericana. México.
- TOBASURA, I. 201?. "Desarrollo Rural: Técnico profesional". Comité Departamental de Cafeteros de Caldas. Colombia.
- TUXILL, J. y NABHAN, G.P. 2001. "Plantas, comunidades y áreas protegidas: una guía para el manejo in situ". Pueblos y Plantas - Manual de conservación WWF-UK y UNESCO.



# UNIDAD 2

## BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

### **OBJETIVO ESPECÍFICO**

- Desarrollar actividades en beneficio de la comunidad que afianzan el concepto de buenas prácticas agrícolas.

### **COMPETENCIA ESPECÍFICA**

- Realiza el manejo de recursos fitogenéticos y producción orgánica teniendo como principio clave los elementos básicos de las buenas prácticas agrícolas.



# A *Vivencias*

## TRABAJO EN EQUIPO

1. Nos organizamos en subgrupos de tres personas para realizar el siguiente ejercicio.
  - Teniendo en cuenta la experiencia desarrollada en nuestras parcelas y unidades productivas, elaboramos un cuadro sinóptico que identifique los factores, recursos y requerimientos esenciales para la producción agropecuaria.

## EN PLENARIA

2. Socializamos las respuestas con los compañeros y el profesor para que entre tod@s identifiquemos los elementos más importantes en la producción agropecuaria

# B *Fundamentación Científica*

## TRABAJO EN EQUIPO

1. Solicitamos al relator realice lectura del siguiente texto. Para una mejor comprensión podemos ir escribiendo ideas que sinteticen su contenido y registramos por escrito aquellos conceptos que consideremos deban ser ampliados por nuestro profesor:

La agricultura se considera el arte, negocio o ciencia de cultivar o cuidar organismos (animales, plantas y microorganismos) para el ofrecimiento de bienes y servicios que satisfagan las necesidades de la humanidad a partir de la oferta que tenga el medio o el entorno; y para tal efecto, ha sido creada por los seres humanos por más de 10.000 años, domesticando la vida silvestre y convirtiéndola en la base de su sobrevivencia. Esta relación simbiótica entre el Ser Humano y su entorno ha favorecido entonces la aparición de ciencias, técnicas y tecnologías a favor de la satisfacción de dichas necesidades, pero el medio ambiente cambia de un lugar a otro y por lo tanto el ser humano ha debido adaptarse a esos nuevos hábitat´s generando nuevas herramientas, nuevos procesos y nuevos saberes.

En la medida que el ser humano aprendió a manejar, aprovechar o beneficiarse de su entorno fue creando un impacto que de alguna manera violentaba la naturaleza pero que a partir de observaciones, experiencias, ensayo o error supo definir cuáles eran las mejores prácticas para satisfacer sus requerimientos, pero también a su vez la forma en



las que se relacionó con las deidades, los espíritus o con otros mundos permitió definir su proceso productivo; de allí entonces que cuando se generan propuestas de prácticas agrícolas tenemos la necesidad de definir ¿para QUÉ las prácticas?, ¿para QUIÉN las prácticas?.

A partir del auge de la industria química europea del siglo XIX se empiezan a desarrollar estrategias de mejoramiento productivo del sector agropecuario, mediante la preparación de abonos sintéticos a base de nitrógeno y otros elementos, utilizando para ello las teorías de la ley del mínimo que postulara el alemán Justus von Liebig y en la cual indica que el desarrollo de una planta se ve limitado por el mineral esencial relativamente más escaso. Del mismo modo y teniendo en cuenta la propuesta europea (francesa) para el manejo de patógenos que atacaban las papas y la uva se empiezan a formular preparaciones químicas para contrarrestar la presencia de hongos, bacterias e insectos en los cultivos dando inicio así a la guerra química contra las plagas, enfermedades y malezas que perturbaran la producción agropecuaria.



En el siglo XX y gracias a la aparición del tractor, las tareas de sembrar, cosechar, trillar y realizar labores culturales en los cultivos, se hacen a gran escala, generando la mecanización agrícola como un gran logro para la producción de recursos agropecuarios, incrementando la producción y mejorando la eficiencia de hombre-trabajo-cosecha. Complementario a ello y mediante la aplicación de las teorías de las Leyes de Mendel (Gregor Johan Mendel, monje católico austriaco), que rigen la herencia genética, se propició el mejoramiento genético en plantas y animales cultivados mediante procesos artificiales y controlados para incrementar la producción, optimizar la cosecha y corregir elementos estéticos.

Además de alimento para humanos y sus animales, se producen nuevos productos de utilidad y bienestar humano como flores, plantas ornamentales, madera, fertilizantes,

pieles, cuero, productos químicos (etanol, plástico, azúcar, almidón), fibras (algodón, cáñamo, lino), productos biofarmacéuticos y drogas tanto legales como ilegales que cada vez más favorecen la demanda de los requerimientos de los sistemas productivos modernos.

A mediados del siglo XX y dada la necesidad de producir alimentos para la cada vez más creciente población urbana y ante la precariedad productivista de gran parte de los territorios agropecuarios por falta de mano de obra ocupada entre las guerras de las naciones, el ingeniero agrónomo estadounidense Norman Ernest Borlaug introduce las semillas híbridas que provocan un incremento notable en la producción agrícola, dando inicio así a lo que el mismo denominó la Revolución Verde y fundamentada en la necesidad de hacer monocultivos con una homogeneidad genética, con la aplicación de insumos de origen sintético (abonos, plaguicidas), la utilización de maquinaria agrícola, el riego controlado y el control del hábitat. Pero más que un sistema productivo es un modo de uso de la tierra que busca la máxima tasa de ganancia a partir de subsidios políticos y técnicos, especialmente máquinas de energía fósil, agroquímicos y agua para sustentar el material seleccionado genéticamente hacia la uniformidad y máxima productividad sin importar el impacto generado sobre el medio ambiente (Carson, 2001 y Mejía, 1995).

Complementario a lo anterior y finalizando este siglo, la manipulación genética continuó su camino generado mediante la ingeniería genética los organismos Transgénicos denominados también como Organismos Genéticamente Modificados (OGM), que consolidan la continuidad de la revolución verde y facilitan la apropiación del conocimiento en la empresa privada agroalimentaria y que deja mucho que decir del futuro de la agricultura para el nuevo siglo.

Bajo este panorama y teniendo en cuenta que aún el planeta no está lo suficientemente uniformizado como pretenden algunos, podemos señalar los diferentes tipos de agricultura que se expresan actualmente en el mundo y según diferentes criterios de clasificación:

1. Según su dependencia del agua:

- De secano: Siendo la agricultura producida sin aporte de agua en regadío artificial y solo nutriéndose a partir de la lluvia o aguas subterráneas.
- De regadío: la cual se produce con el aporte manipulado y controlado por el agricultor, mediante la captura de cauces superficiales naturales o artificiales o la extracción de aguas subterráneas.

2. Según la magnitud de la producción y su relación con el mercado:

- Agricultura de subsistencia: que consiste en la producción de la cantidad mínima de alimento necesario para cubrir las necesidades del agricultor y su familia, sin altos excedentes para el comercio. Suele denominarse agricultura familiar.
- Agricultura industrial: que produce grandes cantidades, utilizando costosos medios de producción en la obtención de excedentes a corto plazo y con alto nivel comercial. También se le denomina agricultura de mercado.



### 3. Según la pretensión de máximo rendimiento:

- Agricultura intensiva: que busca una gran producción en poco espacio, causando mayor desgaste y costos de los medios de producción.
- Agricultura extensiva: que depende de una mayor superficie, provocando menor presión sobre el lugar.

### 4. Según el método y sus objetivos:

- Agricultura tradicional: que utiliza los sistemas típicos y culturalmente aceptados en un lugar, configurados a través de la tradición cultural y la identidad de los pueblos por un período prolongado de tiempo.
- Agricultura industrial: basada en sistemas intensivos, con el fin de obtener grandes cantidades de producto en el menor tiempo y espacio, a favor de los grandes beneficios comerciales y en detrimento del entorno ambiental.
- Agricultura ecológica, biológica, orgánica o alternativas a la revolución verde: fundamentadas en sistemas de producción que respetan las características ecológicas de los lugares, de los suelos, de la biodiversidad, del agua y el uso sustentable de la energía, utilizando tecnologías económicamente viables, socialmente justas, ambientalmente sanas y culturalmente aceptables.

Es de aclarar, como lo plantea Mejía (2004), que estas agriculturas alternativas a la revolución verde no necesariamente nacen con la aparición de esta última, puesto que tiene un historial más antiguo que la misma propuesta de homogeneidad genética, mecanización y aplicación de agroquímicos y que desafortunadamente no han sido promovidas por las escuelas o universidades del sector agropecuario, enfatizando en los principios de la revolución verde la producción de bienes y servicios agropecuarios y causando e incrementando un impacto de deterioro sobre el medio ambiente. De ello da fé la gran cantidad de intoxicaciones por el uso de pesticidas, la degradación de los suelos por erosión, compactación, salinización, desertización, la contaminación de los cuerpos de agua, la pérdida de selvas y bosques, la pérdida de culturas, variedades, semillas y costumbres.

Por el contrario, las agriculturas primitivas, más antiguas que la revolución verde o las modernas con criterios de sustentabilidad, están garantizando la posibilidad de generar un cuidado ambiental favorable para que las futuras generaciones de nuestras comunidades satisfagan sus necesidades a partir de la oferta del entorno. Del mismo modo y según diferentes autores y movimientos populares como VÍA CAMPESINA señalan que la agricultura campesina, familiar y agroecológica es capaz de garantizar la alimentación del mundo y a su vez mitigar el impacto del cambio climático y reducir la crisis ambiental. (Asociación Nacional de Agricultores Pequeños - Cuba, La Vía Campesina Región Norte América - México, Centro de Estudios para el Cambio en el Campo Mexicano, Agruco - Bolivia, Revista Agroecológica LEISA).

# 1. LA AGRICULTURA ORGÁNICA:

Teniendo en cuenta el contexto histórico de la agricultura, podemos analizar las perspectivas y proyecciones de la agricultura del siglo XXI, en la cual por un lado se ha llegado a un nivel de conciencia social en la necesidad de desarrollar sistemas productivos sustentables, de bajo impacto ambiental y alta producción, que inclusive se rigen por métodos normativos locales, nacionales o internacionales para favorecer el sustento ecológico planetario; y por otro lado la necesidad de producir alimentos a gran escala pero mediante agricultura controlada. De esta manera la propuesta agropecuaria cada vez se consolida en el marco de la empresa rural que oferta bienes y servicios ambientales y de bienestar y a la cual el estado deberá ponerle el mayor énfasis al ser allí en donde se generan los alimentos, las materias primas y los recursos primarios para el desarrollo de los países, por ello la agricultura en países desarrollados se convierte en el estandarte estructural de las naciones como política de estado, subsidiando al agricultor, prestando la asistencia técnica requerida, financiando favorablemente la producción, investigando a favor de la sociedad y no a expensas de la empresa privada y convirtiendo tanto la alimentación como la protección de los recursos naturales en derechos de la humanidad.

Bien lo decía José Saramago (escritor Portugués), el mundo está en una encrucijada entre la globalización impuesta por la empresa privada y la urgente necesidad de acoger y respetar los derechos humanos.

Según Reichmann (<http://www.istas.ccoo.es>), la cuestión de la alimentación o del sector primario de la economía es la clave del debate político-ecológico actual ya que lo que afecta al campo afecta a toda la sociedad, al producir alimentos contaminados con pesticidas, al incrementar los costos de producción y con ello el valor del producto, al incrementar las pasturas y reducir las áreas de ecosistemas nativos, al producir granos para saciar la demanda de la industria animal, al diagnosticar las extremas cifras de malnutrición y hambruna en el mundo, que definen el alto contenido ético y político de la producción agropecuaria del siglo XXI y por lo tanto el contexto de la producción debe estar permeada por la consolidación de procesos agroéticos favorables para quien los produce y para quienes nos beneficiamos de sus bienes y servicios. Por ello, la agricultura no puede ser simplemente una aplicación de insumos y técnicas sino que su espectro se incrementa con la posibilidad de generar un desarrollo o buen vivir en las comunidades y sociedades humanas en interacción simbiótica con el entorno inmediato.

¿Cómo entonces podríamos generar una propuesta de desarrollo sustentable para nuestra producción agropecuaria con criterios modernos, producción compatible con el medio ambiente y de beneficio social y comunitario?. La respuesta no es fácil, pero en la medida que lo analicemos podríamos favorecer las salidas que den respuesta a esta urgente necesidad de cambiar nuestra relación con el entorno natural.





Por un lado el análisis se centra en la posibilidad de realizar la agricultura intensiva con alto valor agregado y alto uso de los recursos naturales que de acuerdo con el contexto histórico tiende a ser insostenible a través del tiempo y por el otro lado el de hacer una producción ambientalmente sana a partir del reconocimiento del entorno y la consolidación de sistemas productivos sustentables. Para nuestras condiciones actuales y en el marco del proceso educativo en este módulo sobre técnicas para el desarrollo sostenible, es lógico abordar el segundo contexto que correspondería a lo que muchos agrupan como AGRICULTURA ORGÁNICA y que se basan en herramientas metodológicas y tecnológicas desarrolladas desde la agroecología, la biodinámica, la permacultura o la biológica y que podríamos resumir así:

En primer lugar debemos identificar el contexto productivo de nuestro predio y para tal efecto podemos caracterizarlo a partir de lo que Acevedo (2005) y Rodríguez y Hesse (2000) han denominado el EDIFICIO DE LA SUSTENTABILIDAD PREDIAL, es decir considerando los factores, recursos y procesos que suceden en los diferentes niveles del agroecosistema:

NIVEL 5: COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS PROCESADOS
NIVEL 4: PROCESAMIENTO
NIVEL 3: PRODUCCIÓN ANIMAL
NIVEL 2: PRODUCCIÓN VEGETAL
NIVEL 1: RECURSOS DISPONIBLES EN EL AGROECOSISTEMA: agua, suelo, biodiversidad, energía

Como en toda edificación, la seguridad de su estructura depende de las bases que tenga, así entonces la sostenibilidad de la agricultura depende fundamentalmente de la conservación y recuperación de los recursos que la alimentan; de esta manera el suelo, el agua, la biodiversidad y la fuente de energía se convierten en los soportes del sistema productivo en nuestros predios y a partir de ellos, del tipo de agricultura que se practique



y del trato humano que se le dé, será el agotamiento o preservación del agroecosistema. De otro lado y como complemento a la planeación predial y reconocimiento de nuestros territorios productivos es necesario incorporar entre el nivel uno y el dos los insumos requeridos para que exista la producción vegetal ya que en la medida que dependamos de la oferta externa para su sostenimiento la edificación no contaría con las paredes o límites que vigoricen su estructura; del mismo modo sucede entre el nivel dos y tres, en donde se requiere conocer los requerimientos para la alimentación animal.

Con base en ello el edificio de la sostenibilidad predial para nuestros sistemas productivos tendrá en cuenta elementos operativos, herramientas o técnicas que estructuren nuestra intensidad orgánica de la agricultura así:

<p><b>NIVEL SIETE: COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoconsumo o venta en el mercado.</li> <li>• Tipo de mercado y relación con los consumidores o otros productores.</li> <li>• Métodos de comercialización y redes de distribución.</li> </ul>
<p><b>NIVEL SEIS: PROCESAMIENTO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de transformación del producto.</li> <li>• Subproductos extraídos.</li> <li>• Ventajas en la transformación.</li> <li>• Propuestas de valor agregado.</li> </ul>
<p><b>NIVEL CINCO: PRODUCCIÓN ANIMAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Razas utilizadas.</li> <li>• Tipo de manejo, (intensivo, semi-intensivo, extensivo).</li> <li>• Medidas sanitarias utilizadas.</li> <li>• Manejo de agentes contaminantes.</li> </ul>
<p><b>NIVEL CUATRO: PROCEDENCIA PARA EL ALIMENTO ANIMAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de producción (monocultivo, mixtos, agroforestal).</li> <li>• Oferta de alimento.</li> <li>• Tipo de dietas.</li> <li>• Manejo de lotes y de áreas de pastoreo.</li> </ul>
<p><b>NIVEL TRES: PRODUCCIÓN VEGETAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema productivo (Asociativo, monocultivo).</li> <li>• Manejo y labores culturales.</li> <li>• Agrobiodiversidad presente.</li> <li>• Manejo de plagas, enfermedades y plantas acompañantes.</li> </ul>
<p><b>NIVEL DOS: PROCEDENCIA DE INSUMOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedencia de las semillas.</li> <li>• Utilización de abonos.</li> <li>• Obtención y procedencia de los fertilizantes.</li> </ul>
<p><b>NIVEL UNO: RECURSOS DISPONIBLES EN EL AGROECOSISTEMA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oferta, Uso y conservación de la biodiversidad silvestre.</li> <li>• Cantidad, calidad y manejo del agua.</li> <li>• Características del suelo y métodos de conservación.</li> <li>• Fuentes de energía, grado de consumo y oferta.</li> </ul>

Complementario al anterior gráfico, existen también factores que debemos tener en cuenta para la elección del sistema agropecuario a utilizar y estos enfatizan más en las fortalezas, oportunidades, debilidades o amenazas de un territorio:

FACTORES ECOLÓGICOS	CARACTERES INFRAESTRUCTURALES	NECESIDADES ECONÓMICAS EXTERNAS	FACTORES OPERACIONALES INTERNOS	ACEPTACIÓN PERSONAL
Climáticos	Tenencia de tierra	Mercados	Tamaño del predio	Costumbres
Suelo	Provisión de agua	Comunicaciones	Disponibilidad de mano de obra	Preferencia personal
Biológicos	Abastecimiento de energía	Disponibilidad de crédito		

Tomado de: Altieri, 1996.

Para consolidar lo orgánico de la agricultura debemos tener en cuenta que en la relación Ser Humano-Entorno para la producción agropecuaria, no solo tenemos elementos físicos, químicos o biológicos del ecosistema que así lo permiten, sino que además existen factores culturales que definen el enfoque de producción, de esta manera se condiciona el proceso productivo a partir del contexto histórico, ecológico y político en el que se enmarca un territorio agropecuario, involucrando aspectos de la sabiduría popular, la promoción gubernamental y la percepción individual o comunitaria del mundo (Cosmovisión).

Por ello, en la definición del proceso productivo adecuado para una determinada región es fundamental percibir el marco cultural, social, político y comunitario que allí se presenta, pero a su vez se debe tener en cuenta las condiciones espaciales en donde se desarrolla; para tal efecto se recomienda el enfoque de los sistemas de producción que nos ilustran la forma en la cual interactúan los recursos para satisfacer una demanda productiva, pero a su vez es necesario identificar las redes de comunicación, poder y administración que se tejen entre las comunidades.

Teniendo en cuenta que el técnico en desarrollo sustentable enfatizará en sistemas de producción agroecológica, orgánica o similares, es fundamental que éste adquiera los elementos básicos requeridos para identificar los recursos disponibles, más aún cuando lo que se desea es aprovechar los factores y elementos disponibles y reducir la entrada al sistema de insumos externos que generen dependencia y propicien impacto ambiental negativo sobre nuestros predios. Para tal efecto el técnico caracterizará cada uno de los componentes de la base del edificio de la sustentabilidad, teniendo en cuenta la dimensión científica establecida pero involucrando elementos que desde la sabiduría popular nos acerquen a la condición real del entorno y su manejo. De un buen diagnóstico tendremos la posibilidad de crear las bases sólidas de nuestra edificación productiva.

Para el caso del agua identificaremos las fuentes (lluvia, de nacimiento, de pozo subterráneo, de río), su procedencia (de la microcuenca, de un acueducto veredal o urbano, de un distrito de riego), su cantidad (cuánto llueve en la zona, cuántos nacimientos hay en la finca, cuánto y qué tipo de almacenamiento se utiliza) su calidad (turbiedad,



dureza, componentes químicos y biológicos), su administración (quién se encarga de la microcuenca, quién revisa las redes de conducción, que tratamiento recibe), su manejo en el sistema productivo (cómo la distribuimos en los sitios de consumo, que hacemos con el líquido sobrante o utilizado), que nos ayude a identificar la gran mayoría de elementos o factores que hacen posible su presencia y su calidad en nuestro territorio.

Tengamos en cuenta que el recurso agua es uno de los principales recursos en la vida de cualquier ser vivo, pero a su vez si no lo manejamos adecuadamente podría generar grandes problemas como inundaciones, avalanchas, desbordamiento de ríos y es factor determinante en muchos procesos erosivos. En nuestras regiones es conveniente conocer el ciclo del agua, cuándo son los períodos de lluvia y de escasas, cuáles son las principales microcuencas y cómo se distribuye en la zona.

Otro de los recursos requeridos en la producción agropecuaria es el SUELO, de la cual depende la posibilidad de tener un sustrato adecuado para el desarrollo de las raíces y se genere el anclaje de las plantas. Este recurso se ha formado a partir de múltiples elementos de origen volcánico y que se complementa en nuestras regiones latinoamericanas con la materia orgánica viva o muerta que se expresa en nuestros ecosistemas, por ello el SUELO HACE EL BOSQUE Y EL BOSQUE HACE EL SUELO. De esta manera los componentes estructurales del suelo lo componen elementos físicos, químicos y biológicos que favorecen su condición nutricional y su condición de uso; así por ejemplo es requerido hacer un análisis de suelos que permita conocer su estructura, su textura (arenoso, arcilloso, limoso), su condición de pH o hidrógenos libres, su capacidad de intercambio catiónico, la presencia de minerales libres, la presencia de agentes biológicos (micorrizas, bacterias nitrificantes, lombrices, estado inmaduro de insectos) y la capacidad de retención de agua.

Para definir y diagnosticar la condición de nuestros suelos es conveniente identificar la condición geográfica, y topográfica, el proceso histórico de su formación, la pendiente del terreno y la resistencia a la erosión de tal forma que propiciemos la adecuación de obras de ingeniería que busquen encauzar las aguas y controlar la erosión utilizando barreras, zanjas y terrazas.

## 2. AGRICULTURA PROTEGIDA

En nuestro planeta, la fuente energética principal es el sol que, mediante la fotosíntesis y procesos metabólicos en las plantas, se transforma en energía química útil para la formación de leño y otros materiales biológicos. Por ello es pertinente saber qué tipo de luminosidad, radiación o intensidad solar tendremos durante el año así que, en épocas o regiones de poca nubosidad, se favorece el incremento de la tasa fotosintética en la vegetación. Del mismo modo al incrementar la incidencia solar sobre un territorio incrementará a su vez la temperatura y con ello la actividad metabólica en procesos biológicos, por ello es favorable la construcción de invernaderos o áreas de cultivo bajo protección con la plasticultura que permiten la entrada de los rayos solares y retiene el calor al interior de ellos.

Esta propuesta de cultivos bajo condiciones controladas se ha incrementado mucho en nuestras regiones dada la posibilidad de permitir el monitoreo permanente del proceso productivo manejando la condición climática, la energía requerida para el desarrollo del material cultivado, la oferta controlada de agua y de los insumos solicitados en la actividad productiva. Esta infraestructura a pesar de tener costos de instalación relativamente altos, con ella se reduce en muchos casos el costo energético al manejarse controladamente la oferta de los recursos y por ello el desperdicio será menor.



Cultivo de tomate *Lycopersicon sculetum* bajo cubiertas plásticas.

Lo importante de conocer las condiciones climáticas en una región es la de permitir la reducción de riesgos y costos por el uso y aprovechamiento de la energía, así por ejemplo es necesario saber cómo son los vientos en la zona para definir como instalar un galpón para la producción porcícola y avícola e instalar barreras rompevientos; identificar el movimiento solar del día (Oriente - Occidente) facilita el trazo de los cultivos y en zonas de buena radiación es conveniente establecer sistemas mixtos de producción (agroforestería, agrosilvopastoril, silvopastoril).

Esta condición especial de hacer una agricultura protegida nos facilita el manejo de arvenses, plagas y enfermedades ya que al estar en hábitat controlados el monitoreo, seguimiento y evaluación del proceso productivo es más eficiente, incluso existe ya una serie de equipos computarizados que mediante modelaciones matemáticas, favorecen la aplicación controlada de insumos, riego y calor, lo que favorecerá la tecnificación y la agricultura de precisión en regiones en donde la mano de obra es escasa, o los costos de producción se reducen por el éxito obtenido en el suministro de insumos controladamente.

Por otro lado y continuando con elementos que propenden por el reconocimiento de los recursos del edificio que sostiene la producción agropecuaria y como complemento a esta oferta energética solar, es conveniente identificar la disponibilidad de leña en nuestras regiones, la fuente de energía utilizada para la preparación de alimentos, la

fuente de calefacción o enfriamiento de productos, los requerimientos de energía para el transporte de insumos, la transformación de los productos y el mercadeo de los mismos, la cantidad y calidad de mano ofertada y requerida en el predio, las fuentes alimenticias y la calidad de los mismos para nuestros animales como para nuestras familias.

Otro elemento a considerar dada la tradición milenaria de nuestras culturas es tener en cuenta las condiciones lunares en nuestro proceso productivo, ya que mediante un buen análisis de la relación magnética entre la tierra y la luna, nos hemos dado cuenta que en plenilunio (luna llena), se presentan radiaciones magnéticas que intervienen en actividades agropecuarias, así como las demás fases lunares; todo ello explicado porque existe una relación simbiótica entre el agua y el magnetismo celeste o por fuera de nuestro planeta, que pasaran muchos años en reconocerse certeramente por la ciencia occidental pero que nuestros mayores nos han enseñado con su sabiduría popular. De esta manera se dice que cuando la luna va creciendo, de nueva a llena, la actividad magnética es de aguas arriba, por ello es recomendable fertilizar en esas épocas o aplicar los purgantes o suplementos alimenticios a nuestros animales, y cuando está decreciendo, de llena a nueva, es de aguas abajo, y es conveniente las podas, el corte de madera y el corte de cabello entre muchas otras prácticas que nuestras comunidades nos han enseñado. (Restrepo, 2004)

### 3. MANEJO DE RECURSOS FITOGENÉTICOS

Para darle solidez a ese edificio de nuestra sostenibilidad predial aparece la biodiversidad como elemento integrador del proceso de producción agroecológico u orgánico. Este recurso, corresponde a la manifestación viva que se presenta en forma espontánea (Silvestre), o manipulada humanamente (cultivada) tanto como microorganismos, como plantas, animales y hongos y de la cual sacamos los beneficios productivos directa o indirectamente. Dependiendo del nivel de manejo que hagamos de ella y de las relaciones simbióticas o interacciones entre los organismos, lograremos una alta tasa de ganancia del sistema productivo.

Cada uno de estos componentes que hacen parte de la cadena alimenticia tendrá una forma establecida de manejo para permitir su sobrevivencia o por el contrario limitarla y de ello se trata la producción agropecuaria: en garantizar el cuidado, cultivo y/o crianza de estos elementos de la biodiversidad que garanticen una oferta de bienes y servicios en la satisfacción de las necesidades. Por ello es fundamental en el manejo de la biodiversidad conocer sus procesos fisiológicos, su comportamiento sus factores limitantes y determinantes y para tal efecto se requiere conocer las interacciones que tiene con otros organismos y con las manifestaciones ambientales.

Las especies silvestres las podemos agrupar en las que se presentan en los bosques, rastrojos o áreas naturales vecinas de nuestros predios y que hacen parte de la microcuenca o del territorio, y el otro grupo de especies silvestres corresponde a aquellas que acompañan el proceso de las especies cultivadas, en esta última se consideran las arvenses (malezas), los insectos acompañantes (plagas y controladores biológicos) y los patógenos y simbioses

(bacterias, hongos, virus, nematodos, algas). El primer grupo es importante porque en muchos casos éste regula la dinámica poblacional y biológica de los cultivos, por ejemplo las aves rapaces regulan la presencia de roedores, las abejas realizan la polinización, los árboles protegen el agua y en el bosque encontramos muchas plantas medicinales o artesanales que complementan la actividad productiva.

El segundo grupo en muchos casos han sido considerados como problema pero en la medida que se logren manejar adecuadamente favorecen el proceso productivo, por ejemplo con una buena cobertura de suelos con arvenses se protege el suelo de la erosión y la sequía, con la aparición de insectos dañinos se logran incrementar las especies que pueden ser controladores biológicos de los mismos y la aparición de patógenos se convierten en un indicador de los malos manejos de los cultivos (falta de podas o están mal realizadas, el desbalance nutricional de las plantas y los organismos, un hábitat inapropiado para el cultivo, suelos especializados y con poca diversidad en la materia orgánica).

Para el caso de la biodiversidad cultivada se pretende generar el hábitat adecuado para su sobrevivencia y máxima expresión biológica dependiendo del recurso a aprovechar, así por ejemplo se hacen trabajos de mejoramiento para que el producto sea de buena calidad y con poca inversión en tiempo y espacio, teniendo variedades y razas adaptadas a la región, de altas resistencia a los factores adversos como el clima, la biodiversidad acompañante y las limitaciones nutricionales del suelo. Por lo tanto es conveniente conocer las semillas criollas y los animales de mayor rusticidad en cada zona, puesto que ello garantiza acercarse al éxito en el proceso productivo al ser adaptadas a la zona y a su vez ser culturalmente aceptadas; pero también es conveniente favorecer el intercambio de material criollo o nativo o mejorado localmente para que entre los diferentes cultivadores se logre una rotación del material genético y un mejoramiento de las condiciones iniciales mediante procesos de Investigación - Acción - Participativa y en donde los agricultores se convierten en partícipes de la creación o validación de nuevas variedades. Así mismo, esta condición de rotar el material genético permite garantizar en cada territorio una custodia permanente de esta biodiversidad para que no se pierda con la introducción de material externo que desplazaría y homogenizaría la oferta histórica local.



Para América Latina y con base en los postulados del proceso desde Vía Campesina, es fundamental generar el rescate de las semillas criollas y el material genético cultivado en nuestras comunidades para que las empresas transnacionales no se apropien de ella o para evitar la dependencia a este material, incluso evitando a su vez la introducción de Organismos Genéticamente Modificados (Transgénicos) que contaminarían nuestros territorios con elementos aún desconocidos. Por ello y en el marco del principio de precaución establecido en el marco del Convenio de Diversidad Biológica de las Naciones Unidas, nuestras comunidades deberán estar cautelosas ante la entrada de material genético de dudosa procedencia o con inciertas condiciones.

Una estrategia favorable y de excelentes resultados generada en centro y sur América ha sido el surgimiento de líderes y lideresas campesinos y campesinas que se conviertan en **“custodios de semillas o razas”** y que sus predios sean casas de germoplasma o de reserva genética para la posterior distribución entre los vecinos y nuestras comunidades, así mismo es conveniente realizar permanentes trueques locales y de intercambio de material y monitorear la legislación o normatividad nacional que pueda favorecer la intencionalidad intervencionista de las corporaciones transnacionales de semillas que pretendan homogenizar el material genético, generar patentes sobre recursos locales y contaminar genéticamente nuestros territorios.

Por otro lado y en el marco de la biodiversidad cultivada, se hace fundamental trabajar permanentemente con aquellas especies subvaloradas o que no presentan alta intensidad productiva en la zona pero que se convierten en aquellas especies promisorias que en el futuro garantizarán y restablecerán la identidad cultural de nuestros pueblos. Es decir que debemos monitorear, fomentar y recuperar la presencia de especies que desde la etnobotánica (sabiduría botánica tradicional) o etnozoología (sabiduría zootécnica tradicional) tienen un contexto cultural e histórico en nuestros territorios, utilizando para ello la siguiente clasificación:

USO	DEFINICIÓN
Especie medicinal	Especie con principios activos de acción farmacológica.
Especie alimenticia	Indispensables en el mantenimiento de la vida y no son fármacos.
Aromática y condimentaria	Esencias de interés para los gustos olfativos y gustativo.
Bio-remediadores	Que recuperan o mejoran las condiciones ambientales.
Ornamental o de compañía	De adorno y efecto.
Maderable	Que proveen material para la construcción.
Artesanal	Para la fabricación de utensilios.
Mágico-religiosa	Aquellas utilizadas en acciones espirituales de la comunidad.
Especie para marroquinería y afines	Para prendas de vestir o similares

Fuente: Gallego, *et al.* 2006

Tal y como lo señalábamos anteriormente, la biodiversidad se convierte en el estandarte y la base productiva para nuestros quehaceres agropecuarios, por lo tanto es fundamental

definir las condiciones adecuadas para su buen comportamiento pero a su vez es forzoso analizar su presencia en forma interrelacionada, como un agroecosistema y en donde el ser humano propiciará su conservación y rescate.

## **C** Ejercitación

### **TRABAJO INDIVIDUAL**

Teniendo en cuenta el edificio de la sostenibilidad y el conocimiento que tenemos de nuestra finca, parcela o predio, identifique para cada nivel los elementos que actualmente tenemos y los que nos hagan falta para lograr completar sosteniblemente el sistema productivo.

### **TRABAJO EN EQUIPO**

Con base en las respuestas individuales del edificio de la sostenibilidad, comparamos las respuestas entre nuestros compañeros y definimos cuales son las fortalezas, las debilidades, las amenazas y las oportunidades que se presentan en nuestra región para lograr consolidar el edificio de la sustentabilidad predial. Para ello haga un cuadro resumen.

*Recuerde que las fortalezas y las debilidades se analizan al interior de nuestra finca y las oportunidades y amenazas se definen por la interacción que tiene nuestro predio con otras fincas o con las instituciones o con lo externo.*

## **D** Aplicación

### **TRABAJO EN EL COLECTIVO FAMILIAR**

Con el propósito de favorecer el rescate cultural de nuestros territorios y fortalecer el rescate de la sabiduría popular, realizaremos un ejercicio con nuestros padres o adultos mayores en nuestros predios así:

- a. Ubico en un mapa los cultivos que actualmente tenemos en la finca.
- b. En otro mapa ubicamos los cultivos que existían antes (hace 30 ó 40 años atrás).

- c. Comparamos los dos mapas y sacamos un listado de cuales cultivos se perdieron y porque se han perdido.
- d. Luego, hacemos un listado de los lugares o las personas que podrían tener material genético (vivero, estacas, plántulas, colecciones) o semillas de estos materiales perdidos en nuestra comunidad.

## **E** *Complementación*

Al definir las buenas prácticas que se requieren para la producción sustentable en el sector rural, es conveniente ampliar el conocimiento en propuestas tecnológicas que fundamenten estas perspectivas, por ello a continuación y como complemento de esta segunda unidad, leeremos los planteamientos que hace la FAO sobre la AGRICULTURA ORGÁNICA y como motivación de la dinámica productiva del siglo XXI (Tomado en octubre del 2011 de: <http://www.fao.org/docrep/007/ad818s/ad818s03.htm>)

### **LA AGRICULTURA ORGÁNICA**

“La agricultura orgánica es un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de la finca, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica y al mismo tiempo, a minimizar el uso de los recursos no renovables y no utilizar fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana. La agricultura orgánica involucra mucho más que no usar agroquímicos.

#### **¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES REQUISITOS?**

Existen requisitos específicos para certificar la producción orgánica de la mayoría de los cultivos, animales, cría de peces, cría de abejas, actividades forestales y cosecha de productos silvestres. Las reglas para la producción orgánica contienen requisitos relacionados con el período de transición de la finca (tiempo que la finca debe utilizar métodos de producción orgánicos antes de que pueda certificarse; que es generalmente de 2 a 3 años). Entre los requisitos están la selección de semillas y materiales vegetales; el método de mejoramiento de las plantas; el mantenimiento de la fertilidad del suelo empleado y el reciclaje de materias orgánicas; el método de labranza; la conservación del agua; y el control de plagas, enfermedades y malezas. Además, se han establecido criterios sobre el uso de fertilizantes orgánicos e insumos para el control de plagas y enfermedades. Con respecto a la producción de animales, normalmente hay requisitos sobre la sanidad de los animales, su alimentación, reproducción, condiciones de vida, transporte y procedimientos para sacrificarlos.



## ¿CÓMO OBTENER LA CERTIFICACIÓN?

Las normas para la agricultura orgánica son creadas principalmente por agencias certificadoras privadas, pero también muchos países han creado normas nacionales. En Centroamérica, el gobierno de Costa Rica ha establecido sus propias reglas y los otros países están en el proceso de crear y poner en práctica las suyas, con el fin de apoyar al sector de la agricultura orgánica. Europa, Estados Unidos y Japón tienen normas nacionales y si los productores desean exportar sus productos a estos mercados deben cumplir los requisitos de etiquetado orgánico de los países importadores.

La selección de la agencia certificadora es muy importante. La agencia que escoja el productor debe estar reconocida oficialmente y ser de confianza para el comprador en el país importador. Las agencias certificadoras nacionales a menudo son menos costosas que las agencias internacionales, pero podrían no ser tan conocidas en algunos mercados extranjeros. El período de transición de la finca para obtener la certificación orgánica a veces resulta costoso para el productor, ya que mientras pasan los 2-3 años el producto se vende a su precio convencional, pero el productor tiene que cumplir con los principios de la producción orgánica, lo cual puede aumentar sus costos de producción y disminuir su productividad, al menos al principio. Para bajar el costo de la certificación, los productores pueden agruparse y crear un sistema de control interno, siempre y cuando cumplan con ciertos requisitos. Al hacer esto, es importante que los productores tengan en cuenta que deben confiar y trabajar juntos, ya que dependerán mucho unos de otros.

## ¿CUÁLES SON LAS PRINCIPALES VENTAJAS Y LIMITACIONES?

Los productores se cambian a la agricultura orgánica por varios motivos. Algunos consideran que el uso de agroquímicos sintéticos es malo para su salud y para el medio ambiente, otros se sienten atraídos por los precios más altos y el rápido crecimiento del mercado, para muchos productos orgánicos, en los últimos años. La agricultura orgánica puede representar una oportunidad interesante para muchos productores centroamericanos y puede convertirse en una herramienta importante para mejorar su calidad de vida y sus ingresos.

El cambio a la agricultura orgánica puede ser más fácil y más rentable para algunos productores, dependiendo de algunos factores tales como, por ejemplo, si el agricultor utiliza agroquímicos sintéticos de forma intensiva o no, si tiene acceso a mano de obra (la producción orgánica suele requerir más mano de obra), si tiene acceso a fertilizantes orgánicos y a otros insumos permitidos, y si es propietario de su tierra, etc.

Existen limitaciones técnicas con algunos productos orgánicos en algunas situaciones donde todavía no hay buenas alternativas por el uso de agroquímicos. La mayoría de los productos orgánicos reciben un precio más alto en comparación con los productos convencionales. Sin embargo, aunque es difícil generalizar, se espera que en un futuro esta diferencia de precio se reduzca debido a un aumento en la producción orgánica de algunos productos, con lo que se podrá satisfacer la demanda del mercado. Por otro lado, si bien existe el riesgo de que disminuya el sobreprecio que reciben los productos orgánicos



y que, en algunos casos, incluso desaparezca, los productos orgánicos certificados son bien reconocidos en la mayoría de los mercados y, como tales, pueden ser preferidos sobre los productos convencionales”.



## **BIBLIOGRAFÍA**

- ACEVEDO, O. Álvaro. 2005. Agricultura Sustentable. Silueta Editores Ltda. Bogotá. Colombia. 295 p.
- ALTIERI, Miguel A. 1996. Agroecología y Agricultura Sostenible: curso para diplomado de posgrado. Módulo Dos: diseño y manejo de sistemas agrícolas sostenibles. Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y Desarrollo Social (CLADES). La Habana - Cuba. 142 p.
- CARSON, Rachel L. 2001. La primavera silenciosa. Editorial Crítica. Barcelona - España. 255 p.
- GALLEGO A. José Humberto, BERMÚDEZ C. María B. y BARAJAS O. Eveling R. 2006. Agroecología y Rastrojos Productivos. Universidad de Caldas. Manizales - Colombia. 75 p.
- HARRIS, Marvin. 1986. Canibales y Reyes: los orígenes de la cultura. Salvat Editores. Barcelona - España. 275 p.
- LLANQUE Ch. Domingo. 2004. Vida y Teología Andina. Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas, Instituto de Estudios Aymaras - Cusco. 226 p.
- MEJÍA G. Mario. 1995. Agriculturas para la vida: un enfoque desde sistemas populares colombianos. CEPROID - Cali - Colombia. 252 p.
- MEJÍA G. Mario. 2004. Agricultura y Espiritualidad. Cali - Colombia. 245 p.
- MILLER, Tyler Jr. 1994. Ecología y Medio Ambiente. Grupo Editorial Iberoamérica. México. 868 p.
- RESTREPO, Jairo. 2004. La luna: el sol nocturno de los trópicos y su influencia en la agricultura. Colección saberes y haceres del mundo rural - Servicio de información mesoamericano sobre agricultura sostenible. Managua - Nicaragua. 240 p.
- RESTREPO, Roberto A. 2004. Saberes de vida: por el bienestar de las nuevas generaciones. Siglo del Hombre Editores, UNESCO. Bogotá. 344 p.
- RODRÍGUEZ G., Roberto y HESSE-RODRÍGUEZ, Monika. 2000. Al andar se hace camino, Guía metodológica para desencadenar procesos autogestionarios alrededor de experiencias agroecológicas. Editorial Kimpres Ltda. Colombia. 213p.
- TOLEDO, V.M. et. al. 2001. El Atlas Etnoecológico de México y Centroamérica. En Etnoecología 8:6-17.

Vía Campesina - Latinoamérica. 2011. Cuando el campesino ve, hace fe. Revolución agroecológica: el movimiento campesino a campesino de la ANAP en Cuba. La Habana. 167 p.

<http://www.fao.org/docrep/007/ad818s/ad818s03.htm>



# UNIDAD 3

## CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS

### OBJETIVO ESPECÍFICO

- Proponer y desarrollar técnicas de producción agrícola y sistemas de cultivo amigables con el medio ambiente, en cuanto permitan la conservación de los recursos naturales.

### COMPETENCIA ESPECÍFICA

- Desarrolla actividades que generan conciencia crítica acerca del cuidado y conservación del agua, el suelo y en general de los recursos naturales.

Si quieres ser feliz una hora, embriágate,  
Si quieres ser feliz un día, mata tu cerdo,  
Si quieres ser feliz una semana, haz un bonito viaje,  
Si quieres ser feliz un año, cástate,  
Si quieres ser feliz toda la vida, cuida tu huerto.

(PROVERBIO CHINO)

## TRABAJO EN EQUIPO

1. Con el propósito de acercarnos al conocimiento de la conservación de los recursos que hacen posible la producción agropecuaria, leeremos a continuación la práctica de campo y laboratorio titulado “PROPIEDADES QUÍMICAS DE LOS SUELOS: MATERIA ORGÁNICA” con el fin de que en compañía de nuestro profesor lo realicemos y tratemos de resolver las preguntas que allí se presentan: (tomado de Prácticas Agroecológicas Figueredo y Urrego, 1994)

### 1. PROPIEDADES QUÍMICAS DE LOS SUELOS: MATERIA ORGÁNICA

El suelo tiene propiedades **físicas** y **químicas**. Las propiedades químicas son aquellas que nos permiten reconocer ciertas cualidades del suelo, cuando se provocan cambios o reacciones que alteran la composición y acción de los mismos. Las principales propiedades químicas son: la materia orgánica, la fertilidad y la acidez.

En esta práctica nos ocuparemos de la **materia orgánica** en los suelos, tratando de cumplir con los siguientes objetivos:


- Reconocer la capa de materiales orgánicos que cubren el suelo de un bosque, rastrojo, un bosque o una arboleda.
- Analizar el proceso de descomposición de la materia orgánica.
- Analizar el efecto de la materia orgánica en el suelo.
- Valorar el uso de materia orgánica frente al uso de fertilizantes químicos y su efecto ecológico.

Para tal efecto necesitamos: un palín, una pala, bolsas plásticas o frascos con tapa, un pincel, dos tarros o materas para transplantar y dos plantitas de algún árbol nativo de nuestra zona.

#### PROCEDIMIENTO

1. Investigamos de donde procede la materia orgánica del suelo.
  - Vamos al monte, el bosque o la arboleda más cercana.
  - Observamos la capa que se forma debajo de los árboles.
  - Identificamos restos de hojas, flores, frutos, semillas, raicillas, ramas, troncos





podridos, hongos, plumas, excrementos y algunos animalitos que viven en este medio. ¿Existe esta capa en todos los suelos? ¿Alguno de nosotros sabe cómo se llama esta capa?

- Levantamos un poco de esta capa de manera que nos quede el suelo despejado, ¿qué está pasando en la capa que cubre el suelo? ¿A dónde se está incorporando?.
  - Escarbamos un poco de este suelo y lo observamos bien. ¿qué color tiene? ¿qué contiene? ¿por qué será que al suelo orgánico se le llama “suelo vivo”?.
  - Recogemos un poco de este suelo en un frasco de boca ancha y lo llevamos al salón de clase.
  - Examinamos las muestras, regando cada una sobre un papel y separando con un pincel todo organismo que pueda ser visto: gusanitos, babosas, hormigas, arañas, lombrices, marranitos o cochinillas, chizas, larvas, huevos, etc.
  - Separamos en grupos los animalitos encontrados. ¿Para qué le sirven al suelo estos animalitos?.
  - Observamos al suelo despejado de animalitos, ¿qué color tiene? ¿qué textura, estructura, porosidad, permeabilidad y drenaje?.
  - Que transformaciones ha tenido la capa de materia orgánica que cubre el suelo?
2. Investigamos ahora el efecto que tiene la materia orgánica, presente en los suelos, en la producción de la cosecha:
- Conseguimos dos tarros o materas iguales y abrimos un agujero en el fondo de cada uno (para que haya buen drenaje).
  - Llenamos uno de los tarros con tierra bien negra, de la que se encuentra debajo de la capa de hojas caídas de los árboles.
  - Llenamos el otro tarro con tierra que ha sido bastante cultivada y está pobre en materia orgánica.
  - Transplantamos a cada tarro una plantita de algún árbol nativo de nuestra región y con igual desarrollo.
  - Las dejamos en un sitio donde les dé aire, luz y sol en igual intensidad.
  - Regamos las dos plantitas con regularidad y con igual cantidad de agua.
  - Observamos el desarrollo de las dos plantitas al cabo de un mes. ¿Hay alguna diferencia entre las dos plantas? ¿a qué se debe?.
  - ¿Para qué sirve el manto o capa de materia orgánica que cubre el suelo de monte o de bosque?.
  - ¿Qué proceso debe sufrir la materia orgánica para ser incorporada al suelo y aprovechada por las plantas?.
  - ¿Cómo se llama la materia orgánica ya descompuesta e incorporada al suelo?.

## EN PLENARIA

2. Socializamos las respuestas y tratamos de definir cuáles son los organismos más importantes que se presentan en el mantillo y como lograremos mantener esta cantidad y calidad de nuestros suelos?



# B

## Fundamentación Científica

### TRABAJO EN EQUIPO

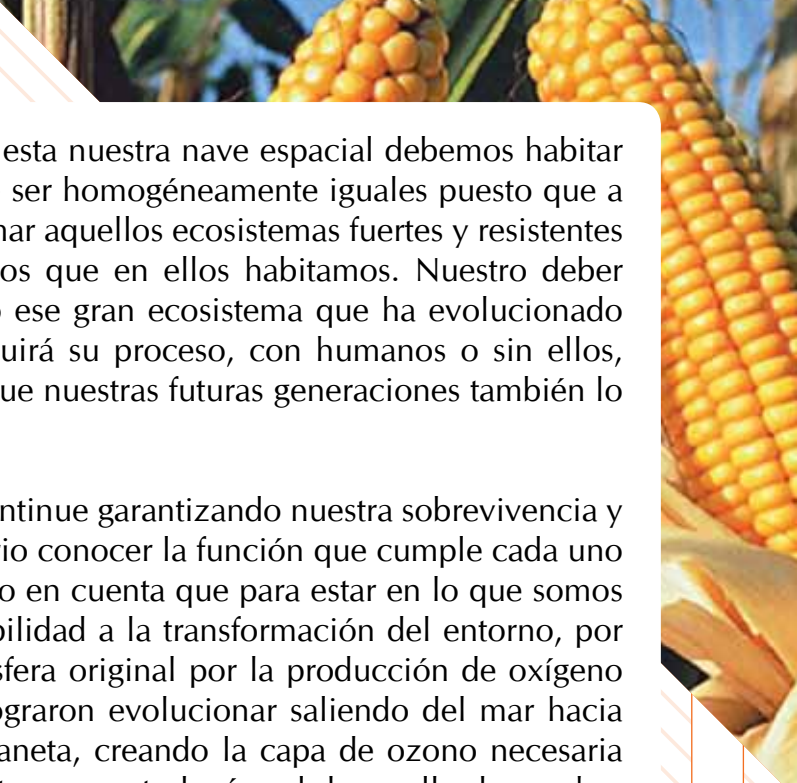
1. Solicitamos al relator que realice lectura del siguiente texto. Para una mejor comprensión podemos ir escribiendo ideas que sinteticen su contenido y registramos por escrito aquellos conceptos que consideremos deban ser ampliados por nuestro profesor:

Te has imaginado cómo se formó nuestro planeta?, alguna vez te has preguntado hacia donde irá nuestro planeta? Pues bien son preguntas que aún hoy día no son fáciles de resolver pero que debemos tenerlo en cuenta puesto que al saber del pasado podemos también intuir el futuro, lo que puede venir o lo que nos pueda pasar.

En primer lugar sabemos que nuestro planeta hace parte del sistema solar, es el tercer planeta del sol, de un sol que es una estrella de tamaño medio entre otros doscientos mil millones de soles de nuestra galaxia, la cual es una más entre los restantes cien mil millones de galaxias, agrupadas a su vez en infinidad de conglomerados de galaxias. El sistema solar dista 28.000 años luz del centro de la Vía Láctea que es nuestra galaxia y que está ubicada en la cara interna del brazo espiral de Orión (Boff, 2008).

Somos un grano de arena en una gran playa de un mar ubicado en la cabeza de un alfiler. Por lo tanto o por lo poco que somos, debemos tener la humildad de saber que no





somos el centro del universo; así mismo en esta nuestra nave espacial debemos habitar todos y todas, sin exclusiones y sin tratar de ser homogéneamente iguales puesto que a partir de la diferencia somos capaces de formar aquellos ecosistemas fuertes y resistentes que garantizan la sobrevivencia de todos los que en ellos habitamos. Nuestro deber es asegurar que nuestro planeta siga siendo ese gran ecosistema que ha evolucionado a través de millones de años pero que seguirá su proceso, con humanos o sin ellos, dependiendo de lo que hagamos hoy para que nuestras futuras generaciones también lo habiten.

Para que la nave espacial “Planeta Tierra” continúe garantizando nuestra sobrevivencia y de lo que actualmente poseemos, es necesario conocer la función que cumple cada uno de los elementos que la conforman, teniendo en cuenta que para estar en lo que somos hoy, la evolución ha garantizado la adaptabilidad a la transformación del entorno, por ejemplo en la medida que cambió la atmósfera original por la producción de oxígeno de las plantas, las plantas y los animales lograron evolucionar saliendo del mar hacia la conquista de las tierras emergidas del planeta, creando la capa de ozono necesaria para contrarrestar los rayos de luz ultravioleta que perturbarían el desarrollo de muchas especies.

Una vez se logra empezar la conquista de las tierras que estaban por encima de los niveles del mar, las plantas, los insectos y otra serie de organismos logran construir ecosistemas o territorios óptimos para su desarrollo, porque es allí donde obtienen su alimento, se refugian, se reproducen y generan la conquista de nuevos escenarios. Esta dimensión de conquista y colonización se convierte entonces en la manera en que los organismos logran sobrevivir y crear las condiciones para que otros también así lo hagan. Con ello el planeta empieza a crear la diversidad de vidas que tenemos hoy, incluyendo la del ser humano, y que nos hace diferentes al resto de planetas que conocemos.

A partir del proceso evolutivo generado durante millones de años se ha logrado propiciar una calidad de vida que actualmente nos identifica como seres humanos tecnológicamente avanzados, porque tenemos la disponibilidad de instrumentos y recursos que satisfacen nuestras necesidades biológicas, psicológicas y sociales a partir de la oferta que la naturaleza nos proporciona, por ello en la medida que estos recursos escasean, nuestra calidad de vida está en riesgo. Y que necesitamos para sobrevivir?. Así no lo creamos dependemos de las relaciones que tengamos con las demás formas de vida y por lo tanto nuestra sobrevivencia depende de que la vida en el planeta continúe.

Ahora bien ¿cómo lograr la continuidad de la vida en el planeta?, es sencillo, en primer lugar asegurando que el proceso evolutivo continúe, favoreciendo la presencia de multiplicidad de organismos que de alguna manera cumplen alguna función en el ecosistema y eviten su extinción, evitando la desaparición de los recursos y a su vez evitando su contaminación. Pero para lograr estos efectos, el ser humano como ser evolucionado, razonado y creador de cultura ha de asumir un comportamiento diferente en la relación con el entorno, en donde sea consciente de su condicionada vida, limite el uso de los recursos, evite la contaminación y por sobre todo las cosas que sepa transformar el entorno para favorecer su proceso productivo, es decir utilizar los recursos




naturales sostenible y sustentablemente. El saber transformar el entorno implica conocer detalladamente en que consiste cada recurso, como es, como se forma, como se maneja, como se aprovecha y como se recupera. A continuación entonces analizaremos los principales recursos utilizados en la producción agropecuaria, su dinámica y sus formas de manejo.

## 2. MANEJO DEL AGUA

Vivimos en el planeta del agua; ella corresponde a la capa que cubre el 71% de la superficie y es el recurso dador de vida porque de él depende la sobrevivencia de los organismos: 60% del peso de un árbol, 65% o más de los animales y para muchos invertebrados acuáticos su peso es superior al 90%. Su distribución y consistencia no es igual, así el gran volumen de agua se encuentra en los océanos y mares (97%), siendo demasiado salado para ser utilizado en la alimentación, la industria o la agricultura; es decir dependemos del restante 3% que corresponde al agua dulce para satisfacer nuestras necesidades, pero desafortunadamente esta cifra es mucho menor si tenemos en cuenta que el 2.997% de esta agua dulce se ubica en los polos, glaciales, nieves perpetuas o en el agua subterránea, por lo tanto dependemos de solamente un 0.003% de agua aprovechable en los lagos, en los ríos y quebradas, en la lluvia y en la acumulación en sustratos vivos de nuestro planeta. (Miller, 1994).





Para nuestra región latinoamericana la ocurrencia y presencia de agua dulce depende de su ciclo natural que por lo regular empieza con una evaporación por la alta radiación solar de los grandes cuerpos de agua, como los lagos u océanos, y de la traspiración de los organismos vivos ubicados en un territorio, para luego convertirse en masas nubosas que surcan los cielos buscando una barrera física (montañas) que las detengan o un cambio brusco hacia una menor temperatura del aire para precipitar las gotas de lluvia que fertilizarán los campos, que recorrerán los cauces de los ríos, se escurrirán por la ladera o infiltrarán por las capas del suelo y subsuelo, para luego permitirse nuevamente en forma de vapor cuando el sol nuevamente permita su evaporación. Dependemos por lo pronto de la capacidad de aprovechar este ciclo natural, de almacenarlo, de generar un circuito de aprovechamiento efectivo y eficaz y de no permitir que en su condición natural sea contaminada o escaseada.

El ciclaje permanente de este recurso se genera en todas partes del mundo, pero es en la condición montañera que se propicia su afloramiento y captura. La lluvia precipita sus gotas sobre la ladera para formar gota a gota nuestros hijos de agua, quebradas, riachuelos, ríos y lagos y desde allí logramos su captación para su aprovechamiento. De esta manera la región por donde transita el agua superficial como escurrimiento hacia su desembocadura en otro cuerpo de agua mayor la podemos denominar como áreas de drenaje, caracterizada a su vez por ser un área físico-geográfica debidamente delimitada, con uno o varios cauces de caudal continuo o intermitente que concluyen y conforman los grandes ríos. Estas áreas de drenaje de acuerdo con su dimensión y función hidrológica se clasifican en: (Tomado de De Moya, 1992)

- Ladera: la escorrentía fluye en mantos o laminas a través de la pendiente.
- Microcuenca: área mínima fisiográfica con un drenaje principal.
- Subcuenca: conjunto de microcuencas que drenan a un solo cauce, con caudal fluctuante pero permanente.
- Cuenca: sistema integrado por varias subcuencas y microcuencas.
- Región Hidrogeográfica: conjunto de varias cuencas con un cauce principal lo suficientemente grande y largo para formar valles amplios, zonas de inundación y deltas.

Ahora bien del manejo que le demos a nuestras microcuencas o cuencas tendremos la posibilidad de obtener el agua requerida para nuestras actividades agropecuarias, por ello una de las primeras acciones es generar una estrategia de planificación y gestión en el manejo de las cuencas y para tal efecto se requiere la integración interinstitucional, las organizaciones comunitarias y la sociedad civil para que su administración sea integral y beneficie los intereses de los demandantes y la planeación gubernamental. (De Moya, 1992).

En nuestro agroecosistema productivo o finca el manejo del agua debe entenderse en la dinámica del recorrido controlado que hagamos de ella o de la forma de aprovecharla durante su paso por nuestro sistema, por lo tanto debemos tener en cuenta su captación, su conducción, su distribución y su salida del predio, aprovechándola eficazmente,

evitando generar sobreoferta que genere otros problemas y propiciando su entrega final en bajos niveles de contaminación.

En primer lugar para hacer la captación debemos conocer su manifestación natural: de escorrentía o de afloramiento de aguas subterráneas. Para el primer caso ubicaríamos bocatomas en lugares que así lo permitan, con obras sencillas que desvíen el agua hacia un pozo de control, des-arenador e inicio del circuito hidráulico; si el aprovechamiento es mediante un pozo escavado para el agua subterránea, debe contarse con cierto conocimiento geológico que garantice la cercanía a los niveles freáticos de los acuíferos. Por otro lado y como una buena alternativa es la captación de aguas lluvias a partir de la escorrentía que baja superficialmente en la ladera hasta un reservorio o tanque o de la recolección de los techos en las construcciones de la finca. Estos reservorios del agua captada tendrán una dimensión en área y en volumen que garantice el suministro a las diferentes actividades agropecuarias. (Pongutá, 2003)

A continuación en la Tabla siguiente se presenta una aproximación para estimar las necesidades de agua para las actividades dentro de nuestra finca y como ejemplo para algunas de nuestras estimaciones prediales:

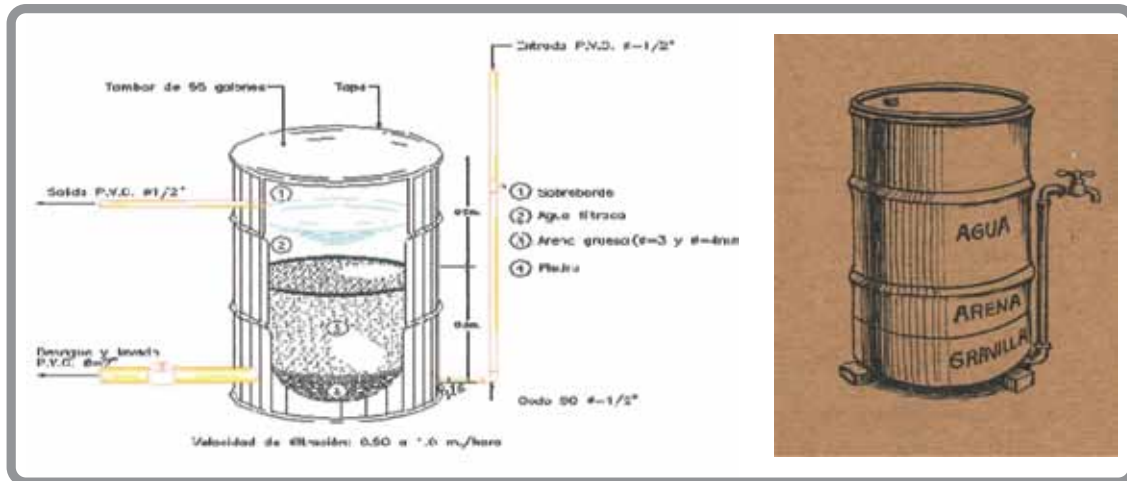
CONSUMIDOR	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	LITROS / UNIDAD DE MEDIDA	LITROS POR DÍA
<b>CONSUMO FAMILIAR</b>				
Vivienda (5 habitantes)	Habitante	5	200	1.000
<b>CONSUMO PECUARIO</b>				
Vaca lechera	Unidad	9	45	405
Novillos	Unidad	45	35	1.470
Cerdo	Unidad	50	15	750
Caballar	Unidad	10	35	350
Gallinas	Unidad	250	0.2	50
Aseo establos	Global	80	15	1.200
<b>AGRO E INDUSTRIA</b>				
Lavado de equipos	Global	1	100	100
Procesos	Global	1	500	500
Riego de Cultivos	¿???			

Tomado de: Pongutá, 2003

Una vez realizada la captación, es conveniente establecer un sistema de conducción adecuado que permita una excelente distribución en los diferentes espacios de demanda, por medio de canales o tubería cerrada para evitar su contaminación y, en especial el agua de consumo humano, deberá tener un tratamiento especial mediante procesos físicos, químicos o biológicos que deben contar con la asesoría respectiva y de acuerdo con el análisis de aguas en algún laboratorio especializado y confiable. Para ello es conveniente tener presente las Guías para la Calidad del Agua Potable de la Organización Mundial de la Salud (OMS), que pueden ser consultadas en internet en [http://www.who.int/water\\_](http://www.who.int/water_)

sanitation\_health/ y que corresponden a los referentes tenidos en cuenta para establecer las normas internacionales del agua potable.

Como recomendación general es la de tener después de la captación un tanque desarenador, luego uno de almacenamiento y terminar con un filtro lento de arena, de tal forma que el agua de entrada tenga un proceso de tratamiento físico preventivo para ser utilizado en las diferentes actividades agropecuarias. Incluso es recomendable además para mantener una buena presión y caudales adecuados que existan diferentes tanques de regulación en algunos sitios de la finca y por lo tanto requieren de una planeación del circuito hidráulico.



<http://www.acuariogallego.com>

En la agricultura es la mayor demanda del agua dulce a nivel mundial ya que el riego de las tierras agrícolas supone la utilización de un 70% de los recursos hídricos compitiendo con otros fines y generando problemas con el medio ambiente. Frente a este panorama, es

conveniente establecer distritos integrados de riego de carácter comunitario en nuestras microcuencas para que de manera participativa este recurso tenga una distribución monitoreada, controlada y eficiente en nuestros territorios. De ello se debe considerar la necesidad de escoger un acertado sistema de riego que permita su eficacia en el uso, evite la contaminación superficial y freática y que garantice el desarrollo de las demás actividades biológicas en los cuerpos de agua.

Según Pongutá (2003), los sistemas de riego para la agricultura suelen clasificarse en dos grupos así: riego por gravedad y el riego localizado. Para el primer caso corresponde al riego que se hace desviando el cauce del agua de las quebradas o ríos, o recogiendo en canaletas la escorrentía del agua lluvia. Para el riego localizado se identifican diferentes métodos de acuerdo con el emisor o fuentes de tubería utilizadas, así:

- Riego por goteo, donde el agua se suministra por las tuberías de presión hasta llegar a los goteros, donde sale gota a gota.
- Riego por tuberías emisoras, donde el emisor es una tubería instalada sobre la superficie del suelo y forma una cinta humedecida o como tuberías exudantes.
- Riego por microaspersión, aplicando en forma de lluvia muy fina sobre la superficie del suelo, dependiendo del tipo y alcance del emisor y de la presión utilizada.

La calidad del agua usada para la irrigación es determinante para la producción y calidad de la agricultura, para el mantenimiento de la productividad del suelo y de manera sostenible, por ello es conveniente además de tener en cuenta el análisis de agua, una evaluación del efecto que trae estas aguas sobre el suelo evitando la salinización, alcalinización o toxicidad. Así mismo, en algunos casos se ha recomendado la fertirrigación como estrategia para la aplicación de abonos o suplementos minerales a las plantas en el sistema de riego pero es conveniente evaluar esa interacción agua suelo para reducir los riesgos sobre los insumos y recursos utilizados. (<http://www.lenntech.es/aplicaciones/riego/calidad/irrigacion-calidad-agua.htm>).

Las aguas residuales de nuestra producción agropecuaria deben ser tratadas adecuadamente antes de su entrega final para que, bajo el principio de responsabilidad ambiental con el entorno, no se incremente su contaminación y perturbe el desarrollo productivo en otros escenarios que lo requieran. Por ello es fundamental que el circuito de captación, conducción y distribución sea lo más limpio posible y en el caso de las aguas residuales domiciliarias, de establos o procesos de agroindustria, realizar construcciones que permitan las trampas de grasas, la decantación de sólidos y tóxicos (pozos sépticos, lagunas de oxidación), la biorremediación a partir de fuentes biológicas como vegetales o la oxigenación mediante la aireación en circuitos de caída o movimientos de escorrentía.

### 3. MANEJO DEL SUELO

Los suelos pobres producen plantas enfermas, las plantas enfermas son más propensas a que los hongos, las bacterias, los insectos y a que otros organismos las ataquen más fácilmente y así la producción será cada vez menos eficiente, por lo tanto en la medida que manejemos el suelo garantizaremos un buen sustrato para nuestros propósitos agropecuarios. Por lo tanto en la forma en que sepamos como es nuestro suelo, como se ha formado, como manejarlo y como aprovecharlo, tendremos la posibilidad de que nuestra producción agropecuaria sea satisfactoria.

Nuestros suelos lo conforman las rocas y sus partículas (grava, arena, limo y arcillas), el material en descomposición, el aire y el agua que se filtra por sus poros y los organismos vivos que en él habitan; todos conforman una estructura compacta que corresponde al piso o sustrato en donde nos ubicamos o anclamos. De estos cinco componentes, las partículas de la roca y el material en descomposición se convierten en los elementos más estudiados para definir la fertilidad, pero ellos requieren de solubilidad en agua, de la movilidad en la reconversión química procesada en los organismos vivos y por la disponibilidad de oxígeno dispuesto en los sustratos del suelo.

Según Aubert (1987), el suelo cultivable es la delgada capa de 20 a 30 cm. en donde trabajan y exploran las raíces para absorber los nutrientes indispensables y dar anclaje a las plantas y para tal efecto requiere de una buena aireación, un buen drenaje y una buena disponibilidad en la solubilidad o intercambio catiónico que favorezca la absorción de nutrientes y un mayor vigor en el desarrollo de las especies, por ello la mejor estrategia es permitir que el suelo este cubierto de plantas que refresquen la condición natural del suelo, por ello y desde tiempos inmemorables, existe la tradición campesina de dejar descansar el suelo de tanto uso, dejando en barbechar, en rastrojar o enmontar de tal manera que la actividad microbiológica ayude a recuperar la condición natural, evite la lixiviación o lavado de nutrientes y permita la conformación del "Mulch" o materia orgánica.

Las plantas dejan caer al suelo hojas, ramas, frutos, semillas, flores que junto con los rastrojos, las hierbas, los troncos podridos, las raicillas, las pajas y los restos de animales como estiércol, plumas, huesos, cadáveres, etc., constituyen una capa de materia orgánica que cubre el suelo, conocida con el nombre de mantillo. Este producto, por la acción del sol, del agua, del aire y de algunos hongos y bacterias (desintegradores) empieza a descomponerse o a podrirse y se va incorporando al suelo en forma de humus, compuesta por sustancias nutritivas indispensables para los organismos como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, hierro, magnesio, silicio, manganeso, boro, cobalto y zinc.

El humus resulta entonces de la descomposición de la materia orgánica y tiene los siguientes efectos sobre el suelo: (Figueredo y Urrego, 1994)

- Le da granulación a la tierra haciéndola más porosa y permeable y más fácil de trabajar.
- Hace que los suelos de color claro se vuelvan oscuros y, por lo tanto, absorban una proporción mayor de radiaciones solares.


- Defiende los suelos contra la erosión porque evita la dispersión de las partículas minerales: limos, arcillas, y arenas.
- Mejora la aireación o circulación del aire en el suelo.
- Fomenta la existencia y multiplicación de organismos vivos, esenciales en el suelo. Por eso el suelo orgánico se llama “suelo vivo”.
- Ayuda al suelo a almacenar alimentos para las plantas. De hecho, el humus en el suelo es alimento y con abundancia de humus en el suelo, no hacen falta los fertilizantes químicos, o muy poco.

En los países tropicales de la materia orgánica depende la buena constitución de los suelos, así entonces un suelo de consistencia demasiado suelta (suelo arenoso) se puede mejorar haciendo aplicaciones de materia orgánica o compost y un suelo demasiado pesado (suelo arcilloso) se mejora haciéndolo más suave y liviano también mediante aplicación de materia orgánica.

Según Primavesi, (1982), necesitamos que un suelo permita un buen desenvolvimiento de la raíz, tenga los suficientes nutrientes para la planta; conserve la mayor cantidad de agua disponible para la planta, sea lo suficientemente aireado y que no contenga sustancias tóxicas perjudiciales a la raíz, por lo tanto en la medida que existan microorganismos y materia orgánica será mejor la condición estructural de dicho recurso. Los materiales orgánicos solo se presenta entre el 2 y el 20% del peso total del suelo, son profundamente diferentes en su origen y composición respecto a los materiales minerales, al poseer oxígeno, hidrógeno, carbono y nitrógeno que forman el humus o conjunto de sustancias orgánicas complejas donde se almacenan elementos nutritivos para las plantas y garantiza una estructura estable en los suelos.



Para Claude Aubert (1987), proponente de la agricultura biológica, el suelo es una fábrica viva extraordinariamente compleja, con una actividad biológica increíble, al presentar



bacterias encargadas de degradar los materiales, solubilizar los elementos contenidos en las rocas, fijar el nitrógeno atmosférico, generar sustancias orgánicas complejas que forman simbiosis con las plantas superiores; también posee hongos que favorecen mediante la simbiosis con la raíz, la absorción de nutrientes como el fósforo; poseen algas, microfauna (protozoos, nematodos, arácnidos, cucarrones y lombrices de tierra), que transforman la materia orgánica en humus, favorecen la solubilidad de los elementos contenidos en las rocas, ayuda a generar anticuerpos en las plantas para que resistan y contrarresten el ataque de algún insecto o enfermedad. De lo que hagamos en el suelo depende mucho las cosechas de nuestros cultivos.

Casi nadie se da cuenta de que millones de animalitos se presentan por cada metro cuadrado de suelo, en parte porque muchos son solo vistos con microscopio (microfauna), otros son visibles al ojo humano pero el tamaño es reducido (mesofauna) y otra parte son de tamaño mayor, como las lombrices, ciempiés e innumerables insectos que conforman la macrofauna; pero son múltiples los beneficios que recibimos de esta masa biótica presente en el suelo y es hora de darle la importancia que se merece para que tengamos una mejor fertilidad de nuestros suelos. (Primavesi, 1982).

Con base en las experiencias desarrolladas por campesinos y campesinas de muchas partes del mundo se ha logrado recuperar múltiples técnicas y propuestas tecnológicas para la recuperación de suelos tropicales, por ejemplo a continuación leeremos algunas recomendaciones que nos comparten los compañeros ecuatorianos y con base en experiencias centroamericanas para el manejo ecológico de suelos: ( cartilla “Alternativas para la recuperación y manejo de la fertilidad de los suelos en nuestras fincas y chagras”. Salazar, 2010)

Las plantas para su óptimo desarrollo y crecimiento necesitan: agua, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, carbono, macro y micro elementos, los cuales deben ser garantizados cuando proponemos un manejo agroecológico, lo cual se podrá lograr considerando los siguientes procedimientos:

- Restitución o devolución al sistema de residuos orgánicos de la finca a partir de abonos, majadas, residuos de cosechas, compost, abonos verdes, humus de lombriz, y otras fuentes similares.
- Reservas minerales del suelo asimilables o fijadas en el complejo arcillo-húmico que están disponibles posteriormente por solubilización.
- Las reservas orgánicas acumuladas (humus) que pueden ser mineralizadas
- Los productos de síntesis microbiana que resultan de la actividad de las bacterias libres como *Azotobacter*, o asociaciones micorrizóticas de *Rhizobium* de las leguminosas.

Para trabajar en la recuperación, conservación y manejo del suelo agroecológicamente, tenemos que tener presente algunos principios fundamentales entre los que podemos mencionar:



- a. Optimización y uso adecuado de los recursos locales o de la finca.
- b. Conservación de los recursos de la finca.
- c. Erradicación del suelo de agrotóxicos.
- d. Aprovechamiento del uso de mano de obra familiar.
- e. También se pueden complementar los requerimientos nutricionales de las actividades agrícolas con insumos externos de la finca, los cuales pueden ser algunas sales para complementar la elaboración de violes, bokashis, etc.

Otro elemento fundamental en la conservación y manejo de los suelos, se encuentra presente en la generación del conocimiento campesino, basado en prácticas de conservación desarrolladas como: la construcción de las terrazas de banco, terrazas de formación lenta, terrazas individuales, diques de control de cárcavas, zanjas de infiltración, surcos de contorno, zanjas de desviación, siembra de barreras vivas, cultivos en contorno.

Generalmente cuando hablamos de técnicas de conservación de suelos nos referimos a:


- Obras físicas.
- Prácticas, técnicas agronómicas o medidas vegetativas.

Las obras físicas permiten la conservación física del suelo; o sea, lo protegen de la erosión y el deslave por acción del agua lluvia, el agua de escorrentía y por efecto del viento. En el caso de las técnicas o prácticas agronómicas se realizan con el fin de mejorar el aspecto físico del suelo: su estructura y brindar las condiciones óptimas para su desarrollo biológico.

La agroecología combina estas dos técnicas que permiten no solamente conservar los suelos, sino que posibilitan la recuperación del equilibrio ecológico, mediante procesos biológicos y la restitución de los agroecosistemas. Fortalecidos estos procesos a través del establecimiento de una buena cobertura de los suelos, se evita el efecto directo del sol, viento, y amortigua el impacto de la lluvia sobre la superficie, disminuyendo procesos erosivos. Paralelamente las raicillas de las plantas de cobertura ayudan a amarrar el suelo, aumentan su porosidad y mejora las condiciones de agregación, estabilidad y la infiltración de agua y aire en el suelo.

Entre las diversas técnicas o prácticas manejadas por nuestros agricultores para la recuperación y conservación de la fertilidad de los suelos podemos encontrar:

- a. Potenciar el establecimiento de plantas de cobertura como el maní forrajero (*Arachis pintoii*) y la siempre viva (*Commelina difusa*).
- b. El uso de MULCH o **coberturas vegetal muerta**: mejora el contenido de materia orgánica al suelo, evita la pérdida de nutrientes porque regula el proceso de mineralización de las sustancias húmicas del suelo. Favorece los mecanismos de control natural dados por competencia y antibiosis entre los diferentes organismos



del suelo (el aumento de algún agente plaga o enfermedad se ven limitados). Aquí se pueden usar los residuos de cosecha, etc.

- c. Incorporación de **abonos verdes**. Técnica que consiste en sembrar unas mezclas de cultivos leguminosas y cereales, los cuales son incorporados al suelo antes de que inicie la floración.
- d. **Siembras en contorno** o en **curvas a nivel**: Esta práctica facilita el establecimiento de otras prácticas de conservación de suelos como barreras vivas, las franjas de contención, las acequías de ladera, y las terrazas de formación lenta. Estas prácticas se realizan con el fin de mantener la fertilidad natural de suelo a través del tiempo.
- e. La **Agroforestería**: Es otra de las técnicas empleadas para la conservación del suelo: la siembra de árboles, los que crean microclimas, restauran el paisaje, además que aportan en la regulación de los ciclos naturales de los cultivos; fomenta y aporta la producción de biomasa, aumenta el humus y la disponibilidad de nutrientes y ayuda a regular la humedad del suelo. La diversificación de especies, incluye la incorporación de algunos cultivos multiuso, como frutales, plantas melíferas, especies arbustivas o forestales que producen biomasa y sirven de alimento para los animales. Esta biomasa regresa al suelo a través de las hojas que caen, poco a poco van formando un mantillo que al ser descompuesto lentamente, aporta al suelo una gran riqueza de microorganismos. Al mismo tiempo crea las condiciones favorables para que se desarrollen altas poblaciones microbianas presentes en el ciclo de la descomposición de hojas, tallos, residuos de cultivos, etc. Por otro lado la descomposición de celulosa y lignina, forma humus y materia orgánica que mejoran la fertilidad de los suelos.
- f. La **rotación** y la **siembra de policultivos**: Es una práctica que permite un adecuado manejo biológico y logra mantener “el suelo vivo”, ya que se conservan las poblaciones de lombrices, microorganismos antagónicos, ácaros, nematodos predadores, parasitoides y entomopatógenos, que se desarrollan en las diferentes especies.

Por otro lado, nuestros agricultores también realizan la producción local de abonos orgánicos líquidos y purines los cuales son transformados en ácidos húmicos y fúlvicos que permiten la recuperación de los suelos en forma más acelerada. De acuerdo con esto y teniendo en cuenta las exigencias específicas del cultivo, de las condiciones agroclimáticas, se deben proveer de diversos tipos de abonos orgánicos o biopreparados, los cuales pueden ser: abonos orgánicos sólidos como por ejemplo el compost, el lombricompost, el bocashi; los cuales se aplican al suelo en forma periódica, y proveen al suelo y a las plantas de elementos mayores como el nitrógeno, potasio y fósforo. Para suplir deficiencias nutricionales de elementos menores o para generar la actividad biológica del suelo, aplicamos abonos orgánicos líquidos enriquecidos con elementos menores que pueden ser foliares o aplicados directamente al suelo. Estos abonos líquidos, actúan como estimulantes del crecimiento, revitalizadores o activadores del suelo (caldos microbianos o bioles, té de estiércol, y purines, etc.) o suplen deficiencias de elementos

menores que previenen algunas enfermedades fungosas (como lo hacen: el caldo súper magro, caldo visosa).

## 3.1 ABONOS ORGÁNICOS SÓLIDOS

Uno de los principales objetivos en nuestra finca agroecológica, es el reciclaje de nutrientes y energía, a través del cual deseamos restituir a la tierra buena parte de los nutrientes que se han extraído con la cosecha, lo que lograremos empleando algunas técnicas descritas a continuación:

### 3.1.1 COMPOST O ABONERA

El compost es un abono orgánico producto de la descomposición de residuos vegetales y animales. Este proceso de descomposición y fermentación, ocurre bajo condiciones aeróbicas (presencia de aire). El uso de compost aporta de manera natural los elementos esenciales (16 minerales) que las plantas requieren para su normal desarrollo.



<http://www.fpa.conama.cl>

Las aboneras pueden hacerse de varias formas: de pila o montón sobre el suelo, de hoyos o fosas; o simplemente sobre el suelo haciendo un cajón de madera o con los recursos locales disponibles.

Los materiales requeridos para iniciar la producción de compost:

- a. Una fuente de materia rica en carbón orgánico (celulosa, lignina, azúcares) los obtenemos de residuos de cosechas: aserrín de madera, tamos de frijol, habichuela, haba, trigo, cebada, maíz, cascarilla de arroz, bagazo de caña de azúcar, pajas, pulpas de café, cacao, frutas, rastrojo, ramas y hojas verdes, desechos orgánicos de la cocina.



- b. Fuentes ricas en nitrógeno: La podemos obtener de los estiércoles o desperdicios de animales de toda clase (estiércol de cerdo, vacas, ovejas, cuy, etc.); gallinaza; sangre; harina de huesos; hojas de leguminosas; capa superficial del bosque.
- c. Fuente de materia mineral: como cal agrícola, roca fosfórica, ceniza vegetal y tierra común.

Con estos materiales logramos empezar la abonera o el compostadero, a partir de la acumulación en capas de dichos elementos.

### **3.1.2 ABONO FERMENTADO TIPO BOCASHI**

Es uno de los abonos fermentados más fácil y rápido de hacer por los agricultores, demora alrededor de 15 días su fermentación, dependiendo del tipo de clima en el que nos encontremos. Involucra nueve ingredientes básicos.



<http://ecologia3.blogspot.com/>

1. Una fuente de nitrógeno en el abono, puede usarse: gallinaza de aves ponedoras bajo techo, puede sustituirse por sangre o harina de pescado, estiércoles o majadas. Se usan 300 Kg.
2. Carbón quebrado en partículas pequeñas. Pueden utilizarse también los residuos de cenizas y carboncillos que quedan como restos en las cocinas de leña. Sirve para mejorar la calidad y estructura del suelo. Se usan 150 Kg.
3. Harina: de arroz concentrado de cerdos, afrechillo y/o cualquier tipo de harina rica en carbohidratos para proveer de energía a los microorganismos y acelerar el proceso de fermentación. Se usan 30 Kg.

4. Cascarilla: de arroz, café, hierba seca, paja de frijol, pajas de maíz, trigo o cebada finamente picada. El objetivo de esta es mejorar las características físicas del suelo, ampliando su porosidad y por consiguiente la aireación, infiltración y retención de humedad. Esto mejora las condiciones existentes para la actividad microbiológica y un buen desarrollo radicular de las plantas. Se usan 300 Kg.
5. Carbonato de calcio: Cal agrícola o cal dolomítica. Regula la acidez dentro del abono. Se usan 15 Kg.
6. Melaza: Miel de purga, miel de panela. Es la principal fuente de energía para el proceso de fermentación. Es rica en potasio, calcio, magnesio y contiene elementos menores como boro. Se usa un galón. Se recomienda disolverla en agua antes de aplicarla.
7. Fermento: Levadura de pan, mantillo de bosque, Bocashi o alguna fuente de inoculantes microbiológicos para el proceso de fermentación. Se usan 300 gramos. La levadura es necesario disolverla en agua.
8. Tierra superficial del bosque: Es rica en microorganismos. Esta da homogeneidad y ayuda a retener o liberar gradualmente nutrientes. Se usan 300 Kg.
9. Agua: tiene la función de homogenizar la mezcla y crear un ambiente propicio para el desarrollo y la reproducción de los microorganismos. Se aplica agua hasta humedecer la mezcla.

Los agricultores deben preparar este abono en un sitio protegido del sol, las lluvias y el viento. El piso debe ser a nivel y en lo posible tierra firme. Con las cantidades anteriormente mencionadas, se produce una tonelada de abono tipo Bocashi.

Para su preparación, cada uno de los ingredientes se coloca en capas sucesivamente y luego se empieza a mezclar con el fin de hacer una masa homogénea, procurando humedecerla con la solución de la melaza y levadura. Una vez terminada la capa de mezcla y controlada la uniformidad de la humedad, se le extiende en el piso de tal forma que el montón o pila tenga entre 1,20 y 1,5 metros de ancho y máximo 50 cms de alto, lo que facilita su adecuada aireación. Si se eleva demasiado la temperatura, se puede “quemar” el abono e interrumpir el proceso de fermentación. El aumento de la temperatura es un indicador de que el proceso se está realizando. Es importante tener presente que durante el resto del proceso, la mezcla no puede humedecerse más, porque daña el proceso. Para controlar la temperatura, la mezcla debe voltearse inicialmente dos veces al día (durante 3 ó 5 días), posteriormente se le hará una sola vez al día. Recordemos que es necesario tener presente, que el sitio donde se prepara debe estar aislado, puesto que en los primeros días salen malos olores. Luego de estar listo el Bocashi, se guarda en sacos, el tiempo máximo de duración del abono es de tres meses, pasado este tiempo los microorganismos pierden su actividad.

## 3.2 ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDO O BIOLES

Los caldos microbianos se usan para mejorar la actividad microbiana del suelo y el nivel de nutrición de las plantas. Los abonos líquidos son enriquecidos con elementos menores para contrarrestar deficiencias nutricionales y ataque de enfermedades, igualmente son revitalizadores del suelo, inoculantes y aceleradores en la elaboración del compost.

Son una mezcla de productos orgánicos y algunos químicos permitidos, combinados debidamente (especialmente estiércoles de animales, algunos sulfatos y plantas), que mezclados con agua fresca y libre de químicos contaminantes se convierten en un biofertilizante o fungicida de fácil asimilación para el suelo y las plantas. Estas mezclas generan procesos de multiplicación de microorganismos benéficos que ayudan a sintetizar o transformar los nutrientes, haciéndolos asimilables a la planta y al suelo, sin dejar residuos tóxicos en el sistema.

Aumentan la capacidad de las plantas para que puedan asimilar mejor los nutrientes, fortaleciéndola en su crecimiento y para que se defienda de algunas enfermedades, en especial, las producidas por hongos.

Es importante tener presente que solamente se denominan Bioles a los preparados en base de estiércol, cualquier abono líquido con residuos de otro animal NO es un Biol; son considerados Té o Purines.

En los Bioles que vamos a preparar, se crean y multiplican hongos benéficos, bacterias, bacilos, algas, etc. Que en muchos casos neutralizan o invaden los hongos perjudiciales a los cultivos y otros microorganismos dañinos al suelo y a las plantas. Pueden hacerse en forma aeróbica (en presencia de oxígeno) o en forma anaeróbica (en recipientes cerrados sin presencia de oxígeno).

### 3.2.1 CALDO SÚPER CUATRO (LLAMADO TAMBIÉN COMO BIOL O SUPERMAGRO)

#### INGREDIENTES:

- Un tanque de 55 galones
- 60 kilos de estiércol de vaca fresco
- Un carbonato de calcio o cal agrícola
- Un kilo de sulfato de magnesio
- Un kilo de ácido bórico o bórax
- Un kilo de sulfato de zinc
- Un kilo de sulfato de cobre
- Seis kilos de melaza o miel de purga
- 150 litros de agua
- Un galón de suero

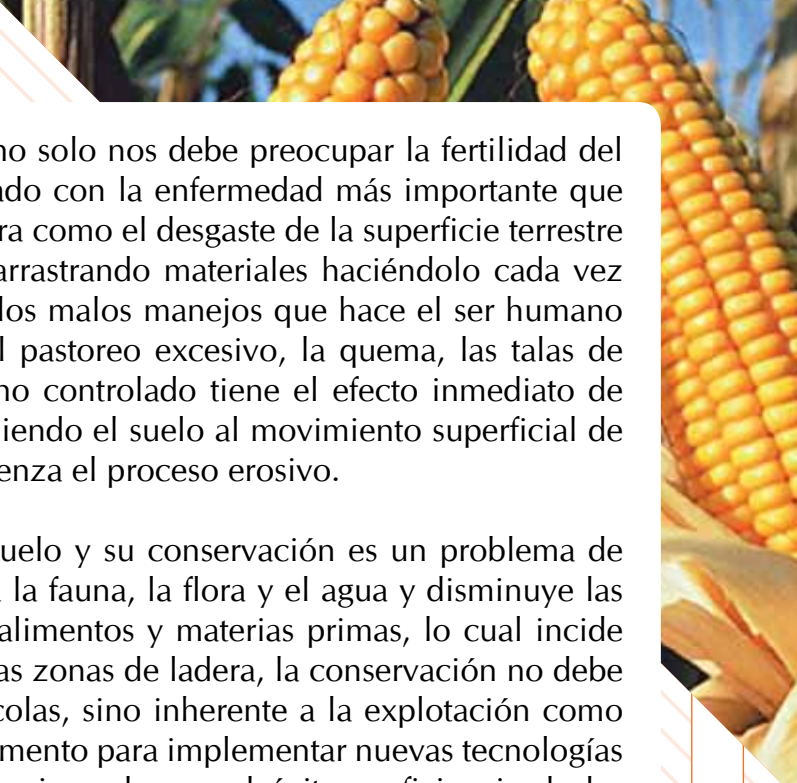
## PREPARACIÓN:

- Primera semana: Mezclamos el estiércol con los 150 litros de agua, le añadimos la cal con un kilo de melaza, se le adiciona el suero; se lo revuelve y se tapa, se lo mezcla dos veces al día.
- Segunda semana: Adicionamos el sulfato de cobre, un kilo de melaza; se lo revuelve y se tapa, se lo mezcla dos veces al día.
- Tercera semana: Añadimos el sulfato de zinc, un kilo de melaza; se lo revuelve y se tapa, se lo mezcla dos veces al día.
- Cuarta semana: Aumentamos el ácido bórico, un kilo de melaza; se lo revuelve y se tapa, se lo mezcla dos veces al día.
- Quinta semana: Añadimos al sulfato de magnesio, un kilo de melaza; se lo revuelve y se tapa, se lo mezcla dos veces al día.
- Sexta Semana: El Biol se encuentra listo para aplicar. La dosis adecuada es de un litro de caldo diluida en 19 litros de agua. Este caldo se usa como fertilizante foliar (aplicado al follaje). Se puede aplicar en la raíz, también nos sirve para controlar hongos en los cultivos. Se puede aplicar cada 15 días con una bomba de mano o con una regadera.

Es importante conocer que en época de sequía se puede aplicar EN FORMA DILUIDA a los cultivos. Es importante tener presente, que el súper cuatro no debe aplicarse directamente al follaje a cultivos de: frijol, arveja, habas o legumbres en floración, porque provoca la caída de flores; debe ser aplicado al suelo. También es importante tener presente que este Biol o súper cuatro no debe aplicarse al follaje en cultivos de ciclo corto como lechuga, cilantro, repollo, etc., porque puede ocasionar problemas de contaminación, con Escherichia coli u otros parásitos, siendo recomendado aplicarlo al suelo. Tiene excelentes resultados su aplicación a cultivos de ciclo largo tanto al suelo como en el follaje.

### 3.2.2 OTROS ABONOS LÍQUIDOS

- **PURÍN:** En un recipiente plástico de 100 Lts. se colocan 4 Kg. de estiércol o residuos frescos, 2 kg. de miel diluida, 2 kg. de cal o ceniza, 2 Kg. de mantillo de bosque (tierra superficial rica en materia orgánica) se adicionan 4 kg. de hojas de guamo, kg. de ortiga o pringamoza bien picados. Se llena el tanque con agua y se deja reposar entre 7 y 14 días, revolviendo diariamente hasta que no haga espuma. Cuando se aplique no debe oler a podrido. Se aplica 4 Lts. de purín por 16 Lts. de agua.
- **PURÍN O TÉ DE ESTIÉRCOL:** Sirve para fortalecer el crecimiento de las plantas y la mineralización del rastrojo. Se toman 5 Kg. de estiércol de vaca fresco, 4 Kg. de ceniza, 1 Kg. de miel de purga o melaza diluida. Se adiciona 50 Lts. de agua. Se tapa por 48 horas, se revuelve. Para aplicar por cada 7 litros del purín colado se agregan 13 litros de agua. Se puede aplicar hasta dos veces por semana al asiento de la planta o al follaje. No se recomienda aplicar los estiércoles de manera fresca, porque puede quemar los cultivos y por higiene. Se recomienda dejarlo secar de una a dos semanas o mezclarlo con pajas por algunos meses.



Por otro lado y según Figueredo y Urrego, no solo nos debe preocupar la fertilidad del suelo, también debemos tener mucho cuidado con la enfermedad más importante que tiene el suelo: LA EROSIÓN. Esta se considera como el desgaste de la superficie terrestre debido a las fuerzas del agua y el viento, arrastrando materiales haciéndolo cada vez menos productivos, acelerados incluso por los malos manejos que hace el ser humano sobre este recurso. Las actividades como el pastoreo excesivo, la quema, las talas de bosques y cualquier movimiento de tierra no controlado tiene el efecto inmediato de debilitar o destruir la cubierta vegetal exponiendo el suelo al movimiento superficial de las aguas o del viento, a partir del cual comienza el proceso erosivo.

El mantenimiento de la productividad del suelo y su conservación es un problema de interés común ya que su degradación afecta la fauna, la flora y el agua y disminuye las posibilidades de mejorar la producción de alimentos y materias primas, lo cual incide negativamente en el economía familiar. En las zonas de ladera, la conservación no debe ser una actividad aparte de las labores agrícolas, sino inherente a la explotación como factor básico de productividad y como fundamento para implementar nuevas tecnologías sin perjuicio de deteriorar el recurso suelo; sin embargo, el éxito y eficiencia de las prácticas de conservación dependen de la correcta selección, combinación, ubicación de las mismas y de la situación socioeconómica y ecológica de cada caso, finca o cultivo. (De Moya, 1992).

La integración de prácticas agronómicas o de ingeniería que generen el control efectivo de la erosión, conserven el agua y mejoren el suelo, suelen dividirse en aquellas prácticas mecánicas y prácticas culturales de conservación de suelos. Así, las primeras corresponden a las obras estructurales construidas para controlar el movimiento del agua que generan cárcavas, para ello se construyen barreras, zanjas y terrazas, mientras que las segundas son también denominadas prácticas agronómicas que buscan la protección de los suelos mediante sistemas de manejo de cultivos como los cultivos mixtos (agroforestales, silvopastoriles y agrosilvopastoriles) o la asociación de cultivos o la siembra en franjas de barreras cortavientos, que sirven para manejar el agua y el viento pero también contribuyen a rehabilitar y mantener la capacidad productiva del suelo. (De moya,1992)

## **4. MANEJO DE LA ENERGÍA Y CONSERVACIÓN DE OTROS RECURSOS**

Una vez que comenzó el abastecimiento de derivados de energía fósil, hace más de 200 años, la producción agrícola industrial inició su desarrollo; aunque los actuales sistemas agrícolas industriales, basados en un alto nivel de aporte de insumos fósiles son relativamente productivos, su sostenibilidad es cuestionada por la degradación severa que causan sobre el suelo y la contaminación del agua. Los recursos de energía fósil que son esenciales para la fabricación de fertilizantes, plaguicidas y el funcionamiento de la maquinaria agrícola y el impulso de los sistemas de riego no son renovables. Por lo tanto y partiendo del análisis de diversos sistemas agrícolas, debemos estudiar el uso eficiente



de todos los recursos energéticos y aprender a conservar los recursos naturales que son esenciales para lograr una agricultura sostenible del futuro.

El éxito de la producción agrícola puede medirse por la cantidad de energía solar que es capturada y convertida en alimento por unidad de área de tierra como resultado del mejoramiento de plantas, el manejo de los suelos, el agua y otros recursos; el éxito agrícola puede ser mayor si se encuentran maneras de intensificar el aprovechamiento de la energía solar a través del uso de fuentes de energía humanas, animales u otras (Pimentel y Pimentel, 2005).

Para favorecer un manejo adecuado de la energía requerida en nuestro sistema productivo agropecuario podemos acudir a diferentes acciones encaminadas al rescate de tecnologías apropiadas y baratas para nuestras comunidades, como por ejemplo el uso de la bomba de ariete que consiste en un equipo sencillo utilizado para subir o elevar una cantidad de agua hacia un lugar más alto de su origen, en donde el sistema se basa en el fenómeno conocido como golpe de ariete, el cual se observa cuando se interrumpe el flujo de agua cerrando bruscamente una tubería, es decir que la energía cinética que trae el agua en movimiento al ser detenida origina un aumento brusco o golpe de presión (Pizarro y Arancibia, 2005). Del mismo modo se pueden promover alianzas comunitarias para la creación de microcentrales hidroeléctricas locales, el uso de secadores solares, los biodigestores plásticos tipo salchicha, construcción de silos para almacenamiento de granos, estufas para uso eficiente de la leña y producción de forrajes energéticos y protéicos mediante bancos de forraje o proteína en las fincas que reduzcan el uso de concentrados.

Otros recursos importantes para la producción sustentable agropecuaria son la disponibilidad de alimentos en los agoecosistemas para el autoabastecimiento local y la información entendido como la sabiduría popular y el saber cultural que se ha transmitido de generación en generación y que garantiza el proceso identitario de nuestras comunidades. Para el primer caso es recomendable y aconsejable para la generación de propuestas de soberanía alimentaria rescatar y conservar las especies alimenticias o de interés etnobotánico local (medicinas, cosméticas, aromáticas, magicoreligiosas, artesanales o para utensilios), que además de preservar la condición cultural, asegura la independencia en muchos de los elementos utilizados para el mantenimiento vital.

Por otro lado y dado el avance tecnológico mundial, la información cada vez más se convierte en uno de los principales recursos de la comunidad ya que, como se ha señalado, estamos en el siglo de la información, en donde quien tenga dicho recurso tiene el poder, logra hacer las cosas o logra satisfacer sus necesidades. Por ello la información se ha vuelto un recurso comestible que tendrá restricciones de uso y deberá pagarse para ser utilizado, es lo que llaman las patentes o derechos de propiedad intelectual que en muchos de los casos restringen el uso de diferentes herramientas e instrumentos. Ello se ve reflejado por ejemplo en la nefasta intensión de las compañías de semillas y de productos agroquímicos de patentar las semillas, evitar el trueque de ellas, de perjudicar la producción orgánica o ecológica si no es con productos certificados o de manejar la información sobre los recursos locales en forma restringida. Para tal efecto es necesario

fortalecer los procesos de rescate de la sabiduría popular y evitar entregar la información a personas o instituciones inescrupulosas que se aprovechan de nuestras comunidades.

## **C** *Ejercitación*

Con base en lo expuesto en la fundamentación científica de la presente unidad y teniendo en cuenta los diferentes recursos que debemos proteger en nuestro agroecosistema, resolvamos los siguientes cuestionamientos.

### **TRABAJO INDIVIDUAL**

En un cuadro sinóptico hacemos un análisis general de los principales problemas que tienen nuestros sistemas productivos en cuanto a la cantidad y calidad que tenemos en nuestra finca y en un cuadro aparte propongamos acciones para solucionar dichos problemas.

### **TRABAJO EN EQUIPO**

Comparamos las respuestas entre nuestros compañeros y definimos los principales 5 problemas o más en los sistemas productivos de nuestra región y para cada uno establecemos una forma de monitoreo a través del tiempo que permita visualizar el avance o el retroceso en la aplicación de las mejoras o soluciones a dichas problemáticas.

## **D** *Aplicación*

Teniendo en cuenta el volumen de agua requerido para nuestras actividades cotidianas, tanto para el consumo doméstico como para las necesidades agropecuarias, hagamos un cálculo de las necesidades diarias de agua y la necesidad del tanque de almacenamiento que garantice el suministro permanente y por varios días de este recurso.

## **E** *Complementación*

Propongamos una reunión familiar para que entre todos podamos ver el documental titulado HOME:



*(HOME es un documental dirigido por Yann Arthus-Bertrand; es una película enteramente compuesta por vistas aéreas de diversos lugares alrededor del mundo donde Muestra la diversidad de la vida en La Tierra y cómo las actividades humanas se han convertido en una amenaza para el equilibrio ecológico del planeta. La película fue lanzada el 5 de junio de 2009 simultáneamente en los cines de todo el mundo, en DVD y en YouTube en forma gratuita)*

Lo podemos ver en internet en una hora y 30 minutos utilizando el computador y bajando el documental de www.youtube. O si es posible, con ayuda del profesor conseguir una copia en DVD que pueda rotarse entre todos los compañeros.

A partir de esta visualización, respondemos las siguientes preguntas:

1. Después de este viaje por el planeta, como crees que estamos nosotros, ¿cómo crees que esta nuestra situación local?
2. ¿Qué podemos hacer para mejorar nuestra calidad de vida?
3. ¿Qué es lo que no debemos hacer?

## **BIBLIOGRAFÍA**

- AUBERT, Claude. 1987. El Huerto Ecológico: Como cultivar todo tipo de hortalizas sin productos químicos ni tratamientos tóxicos. Integral Editores. Barcelona.
- BOFF, Leonardo. 2008. La opción - Tierra: la solución para la tierra no cae del cielo. Editorial Sal Terrae. Vizcaya - España.
- DE MOYA, Nazly. 1992. Los Suelos: Recuperación y Conservación. Colegio Verde de Villa de Leyva. Corponariño. GTZ. Bogotá - Colombia.
- FIGUEREDO DE U., Edith y UREGO M. Carlos Julio. 1994. Prácticas Agroecológicas. Fondo FEN - Colombia.
- GALLEGO A. José Humberto, BERMÚDEZ C. María B. y BARAJAS O. Eveling R. 2006. Agroecología y rastrojos productivos. Universidad de Caldas. Manizales - Colombia. 75 p.
- MEJÍA G. Mario. 1995. Agriculturas para la vida: un enfoque desde sistemas populares colombianos. CEPROID - Cali Colombia. 252 p.
- MEJÍA G. Mario. 2004. Agricultura y espiritualidad. Cali - Colombia. 245 p.
- MILLER, Tyler Jr. 1994. Ecología y medio ambiente. Grupo Editorial Iberoamérica. México. 868 p.
- PRIMAVESI, Ana. 1982. Manejo ecológico del suelo: la agricultura en regiones tropicales. Librería el Ateneo Editorial. Argentina.
- PONGUTÁ H., Juan José. 2003. Guía para el almacenamiento, manejo y conducción del agua. Convenio Andrés Bello, Serie Ciencia y Tecnología # 111. Bogotá - Colombia.
- PIMENTEL D. y PIMENTEL M. 2005. El uso de la energía en la agricultura: una visión general. Revista de Agroecología LEISA. Junio 2005 - vol 21-01. Perú.
- PIZARRO R., y ARANCIBIA G. 2005. El uso de la energía en la agricultura: una visión general. Revista de Agroecología LEISA. Junio 2005 - vol 21-01. Perú.
- RESTREPO RIVERA, Jairo. 2009. Manual práctico de agricultura orgánica y panes de piedra. Corporación Autónoma Regional de Risaralda. Cali - Colombia. La luna: el sol nocturno de los trópicos y su influencia en la agricultura.



- RODRÍGUEZ G., Roberto y HESSE-RODRÍGUEZ, Monika. 2000. Al andar se hace camino, guía metodológica para desencadenar procesos autogestionarios alrededor de experiencias agroecológicas. Editorial Kimpres Ltda. Colombia. 213p.
- SALAZAR V, Myriam del Carmen. 2010. Alternativas para la recuperación y manejo de la fertilidad de los suelos en nuestras fincas y chacras. Coordinadora Ecuatoriana de Agroecología. MAELA. Quitp - Ecuador.

# UNIDAD 4

## DESARROLLO COMUNITARIO

### **OBJETIVO ESPECÍFICO**

- Fomentar el liderazgo enfocado al desarrollo comunitario.

### **COMPETENCIA ESPECÍFICA**

- Genera acciones pertinentes y favorables hacia la economía agrícola y la organización de la comunidad como productores líderes y exitosos.

## TRABAJO INDIVIDUAL

1. Con el propósito de justificar la necesidad del trabajo en equipo, el trabajo comunitario y el desarrollo de propuestas conjuntas entre nuestras organizaciones leamos el siguiente texto.

### USTXD PUXDX XSTABLXCXR LA DIFXRNCIA

A pxsar dx qux mi maquina dx xscribir xs un modxlo vixjo, trabaja muy bixn, xcpxto una dx sus txclas. Yo hx dxsxado muchas vxcxs qux trabajx pxrfxctamxntx.

Hay 43 txclas qux funcionan bastantx bixn, pxro "solamxntx" una txcla no trabaja bixn y xsta txcla xs la qux hacx la difxrncia.

A vxcxs pixnsa qux una institución xs parxcida a mi maquina dx xscribir; no todos sus intxgrantxs trabajas apropiadamxntx. Ustxd puxdx dxcirx así mismo: "Yo soy solamxntx una pxrsona, yo no podrx afxctar o dxstruir mi institución.

Pxro xso xstablxcx la difxrncia, porqux para qux una institución sxa xfxctiva y dx calidad, nxcxsita dxi xsfuxrzo, la dxdicación, xl compromiso, xl xntusiasmo, la calidad y las buxnas rxlacionxs dx todos sus intxgrantxs.

A sí cuando vuxlva a pxnsar que ustxd xs solamxntx una pxrsona y qux sus xsfuxrzos no son nxcxsarios, rxcuxrdx mi maquina dx xscribir y digasx a sí mismo: "Xn mi institución yo soy importantx, soy quixn marca la difxrncia".

2. Con base en la lectura y utilizando ejemplos locales RESPONDA: En nuestra casa o finca cual es la persona que hace la diferencia pero que a su vez se requiera para la familia o la parce funcione.

## TRABAJO EN GRUPO:

Luego de responder individualmente la pregunta, reúnanse en grupos de tres o cuatro personas y digan varios ejemplos que nos muestren las necesidades de tener diferentes personas para hacer unas labores en la finca y que su presencia sea importante para el sistema productivo.



## PLENARIA

Con ayuda del profesor definamos cuales son los mejores ejemplos que en nuestra comunidad se presentan para ilustrar la lectura realizada.

# B *Fundamentación Científica*

## TRABAJO EN EQUIPO

1. Solicitamos al relator que realice lectura del siguiente texto. Para una mejor comprensión podemos ir escribiendo ideas que sintetizen su contenido y registramos por escrito aquellos conceptos que consideremos deban ser ampliados por nuestro profesor:

En América Latina, el paradigma predominante para el mejoramiento de la producción agrícola se ha centrado en manipular organismos (el cultivo y sus plagas) a través de tecnologías (fertilizantes sintéticos y plaguicidas), en lugar de explotar las numerosas oportunidades y complementariedades biológicas que existen entre los organismos dentro de un sistema ecológico. Numerosos estudios han mostrado que la consecuencia más seria de la dependencia creciente de insumos sintéticos en la agricultura puede ser el deterioro de la salud humana de los productores, tanto como la perturbación ecológica que interrumpe mecanismos naturales de manejo de plagas y fertilidad de suelos.

Algunos agroecólogos señalan que la próxima revolución agropecuaria necesitará producir más alimentos que la primera, pero, además, tendrá que ser más “verde”. Es decir, que sus métodos tendrán que conservar el medio ambiente y la salud humana, integrando una perspectiva agroecológica y tecnologías biológicas al sistema actual de dependencia de insumos externos y tecnologías nocivas. De esta manera y dado que los recursos como el suelo y el agua son cada vez más escasos, el incremento en la producción tendrá que venir del mejoramiento en la productividad. La tierra adicional que se incorpora a la producción es, por lo general, de menor calidad y presenta mayores riesgos de degradación que la actualmente cultivada. También, se continúa perdiendo tierra cultivable debido a la erosión y al crecimiento de las poblaciones urbanas, entre otros factores. Además, en el futuro existirá una mayor competencia por el acceso al agua de buena calidad, que al igual que en el caso del suelo se prevé una disminución continua en su calidad. En consecuencia, el crecimiento de la producción agrícola tendrá que ocurrir en una base más pequeña y más vulnerable de recursos naturales. Así, la intensificación y la sostenibilidad necesitan ser imperativos para el futuro.





Por otro lado, los agricultores necesitan acceso a mercados más competitivos y de alto valor. Por ello, para poder responder a las demandas de volumen y calidad de estos mercados, los pequeños productores tendrán que organizarse para, en forma conjunta, lograr la comercialización de su producción a mayor escala, y de esta manera el sector rural de la región necesita una fuerte inversión socio tecnológica para ayudar a las comunidades a desarrollar sus capacidades productivas en forma sostenible y ganar acceso a los mercados de alto valor en cada país.

La base fundamental para que nuestras comunidades tengan la fuerza que se necesita en la gestión y administración de su territorio es la ORGANIZACIÓN, porque sino concretamos un nivel básico que argumente nuestra responsabilidad como grupo seremos débiles ante situaciones de conflicto que generarán debilidad para la toma de decisiones y la ayuda mutua. Así, en la medida que seamos organizados como comunidad tendremos la posibilidad de compartir información entre nuestros vecinos, compartir ideales, sueños y riquezas, fortaleciendo a su vez esa visión de conjunto universal de nuestras comunidades. Por ejemplo leamos lo que nos dice el escritor uruguayo Eduardo Galeano (Tomado de Rodríguez y Hesse, 2000):

### **EL ELEFANTE**

*...Cuando era niño, mi abuela me contó la fábula de los ciegos y el elefante.  
Estaban los tres ciegos ante un elefante.  
Uno de ellos le palpó la cola y dijo: ES UNA CUERDA.*

*Otro ciego acarició una pata del elefante y opinó: ES UNA COLUMNA.*

*Y el tercer ciego apoyó la mano en el cuerpo del elefante y adivinó:  
ES UNA PARED.....*

De esta manera y retomando la idea de Eduardo Galeano sobre esta historia del elefante, se hace mucho más fácil entender el mundo cuando entre todos compartimos las ideas y los procesos así no seríamos tan ciegos y permitiríamos acercarnos más al desarrollo sustentable endógeno. Algún vecino nuestro podrá saber de carpintería, otra vecina sobre plantas medicinales, otro sobre semillas y razas criollas, otra sobre como procesar los productos, otra sobre contabilidad y así sucesivamente, para que unidos puedan intercambiar sus proyectos y mejorarlos. Así podemos generar escuelas de aprendizaje entre los vecinos y nuestras comunidades para que todos enseñemos y aprendamos y así organizarnos en función del intercambio de conocimiento y de la producción.



Esa posibilidad de intercambiar información a partir de lo que muchos llaman EL DIÁLOGO DE SABERES, genera el primer nivel de organización entre nuestras comunidades que se convierte en la base para lograr generar proyectos entre los participantes o vecinos, buscando mantener la oferta de recursos naturales, conservarlos, aprovecharlos sustentablemente y solucionar problemas y conflictos. Así pues tenemos la posibilidad de mejorar una carretera, crear un acueducto veredal, organizarnos para transformar nuestras cosechas, hacer trueques de productos y servicios, ponerle precio a nuestras cosechas y lograr negociar directamente con quien consume nuestros productos.

En América Latina y el mundo se ha generado desde hace ya algún tiempo la propuesta de intercambio de información y de servicios entre campesinos que han denominado ESCUELA DE CAMPO DE AGRICULTORES siendo éstas constituidas por un grupo de personas con un interés común, que se reúnen periódicamente para estudiar el cómo y el porqué de un tema en particular, como puede ser: Manejo de problemas en cultivos, crianza de animales, métodos para mejoramiento de razas y especies entre otros. Y esta posibilidad genera un acertado fortalecimiento del aprendizaje pero sobre todo de la recuperación cultural de sus sabidurías y tecnologías. Es de resaltar aquí que el grupo podrá tener un facilitador, promotor o motivador, que puede ser de la misma comunidad o externo a ella y que como su nombre lo indica permitirá impulsar mucho más la dinámica del grupo y que tendrá unas características especiales que más adelante

señalamos como líder comunitario en los procesos de organización y fortalecimiento participativo.

De otro lado y con el fin de pretender generar propuestas de desarrollo comunitario en nuestras comunidades rurales, estas organizaciones veredales o de producción por lo regular enfatizan en procesos que promueven una adecuada administración territorial y en la cual la economía agrícola nos provee los elementos para hacer de este manejo algo viable, rentable y oportuno.

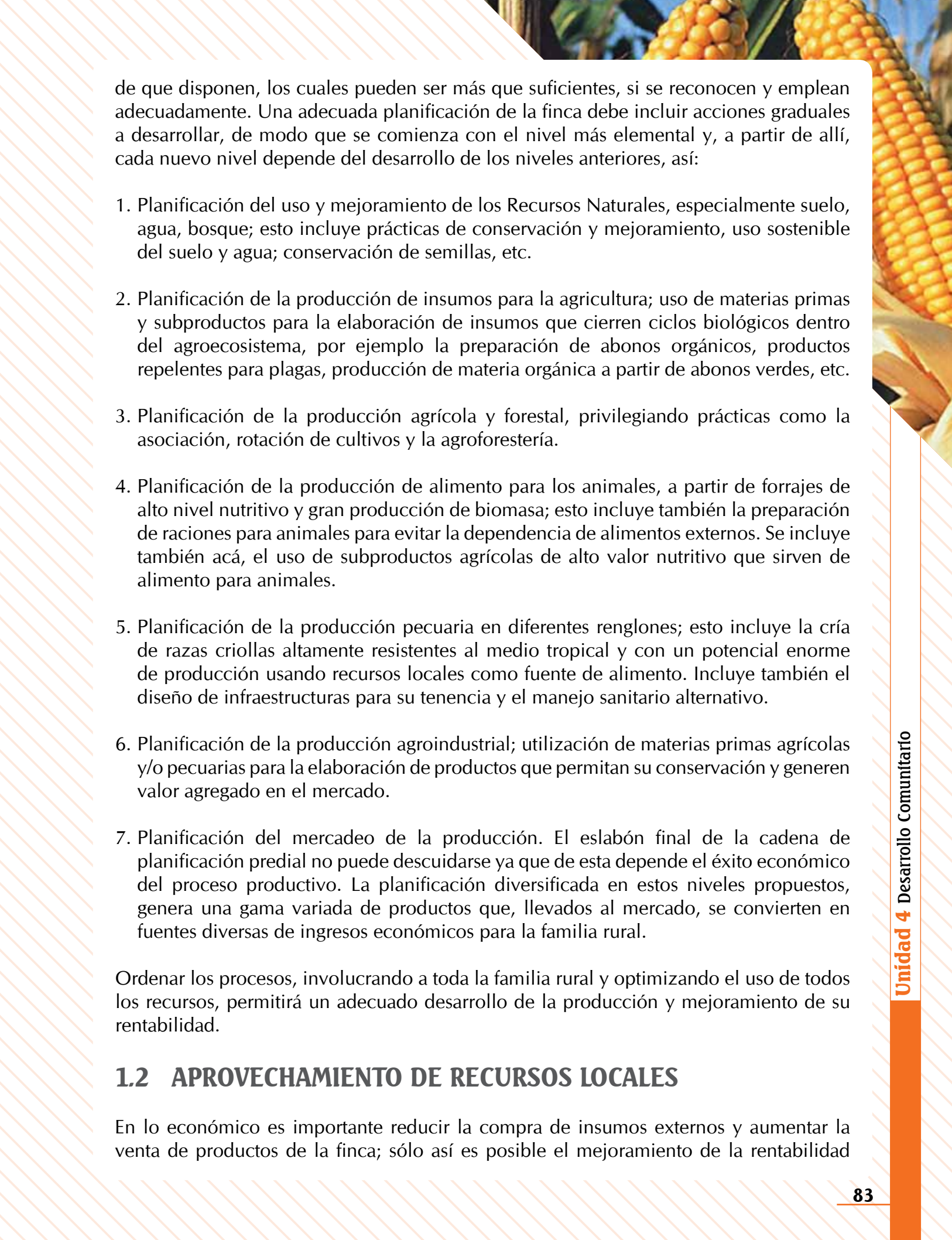
## **1. ELEMENTOS DE ECONOMÍA AGRÍCOLA**

Acevedo (2009) dice que una agricultura que, en lo económico sea viable para los agricultores, requiere una serie de medidas de tipo estructural (como políticas de reforma agraria justa, acceso a tierras aptas para la producción, acceso equitativo a mercados, participación en la regulación de precios, etc.); pero también requiere medidas que, aplicadas dentro de la misma finca, pueden hacer más eficiente la producción aumentando la rentabilidad, esto es reduciendo costos y aumentando ingresos. De esta manera, la modernización de la agricultura; la manipulación de las multinacionales a los gobiernos para que promulguen políticas en su favor ejerciendo el control sobre los mercados de alimentos, semillas y agroquímicos; la tendencia cada vez mayor de las poblaciones urbanas por el consumo de alimentos industrializados, entre otras, se convierten en situaciones adversas para la economía de los pequeños agricultores quienes deben sobrevivir en un mercado cada vez más deshumanizado.

Los pequeños agricultores carecen de muchas ventajas comparativas para competir en el mercado convencional y, para enfrentar estas dificultades, se requieren medidas que generen nuevas posibilidades de mercado. Para concretar tales medidas, es primordial la participación de los consumidores. Crear un nuevo tipo de economía, una economía sostenible, que requiere el trabajo conjunto entre agricultores y consumidores capaces de establecer relaciones duraderas y solidarias en torno a sus propios intereses, los que producen para garantizar la distribución de sus productos y quienes consumen, de manera oportuna, alimentos sanos y de calidad nutritiva para su familia. Para tal efecto las medidas económicas de la agroecología que a continuación se mencionan, se enmarcan en el interés de generar una economía sostenible que rompa el círculo vicioso de la pobreza y permita crear relaciones de mercado basadas en la solidaridad y la cooperación más que en la mercantilización del alimento del cual depende nuestra vida.

### **1.1 PLANIFICACIÓN PREDIAL**

Reconocer los recursos disponibles dentro de la finca y saberlos aprovechar óptimamente, se constituye en una estrategia importante para el mejoramiento de la parte productiva de una finca. Con frecuencia los agricultores sienten que sin créditos ni insumos externos, es imposible mejorar el sistema productivo; sin embargo la realidad de miles de pequeños agricultores es que tienen que mejorar sus sistemas productivos con los pocos recursos



de que disponen, los cuales pueden ser más que suficientes, si se reconocen y emplean adecuadamente. Una adecuada planificación de la finca debe incluir acciones graduales a desarrollar, de modo que se comienza con el nivel más elemental y, a partir de allí, cada nuevo nivel depende del desarrollo de los niveles anteriores, así:

1. Planificación del uso y mejoramiento de los Recursos Naturales, especialmente suelo, agua, bosque; esto incluye prácticas de conservación y mejoramiento, uso sostenible del suelo y agua; conservación de semillas, etc.
2. Planificación de la producción de insumos para la agricultura; uso de materias primas y subproductos para la elaboración de insumos que cierren ciclos biológicos dentro del agroecosistema, por ejemplo la preparación de abonos orgánicos, productos repelentes para plagas, producción de materia orgánica a partir de abonos verdes, etc.
3. Planificación de la producción agrícola y forestal, privilegiando prácticas como la asociación, rotación de cultivos y la agroforestería.
4. Planificación de la producción de alimento para los animales, a partir de forrajes de alto nivel nutritivo y gran producción de biomasa; esto incluye también la preparación de raciones para animales para evitar la dependencia de alimentos externos. Se incluye también acá, el uso de subproductos agrícolas de alto valor nutritivo que sirven de alimento para animales.
5. Planificación de la producción pecuaria en diferentes renglones; esto incluye la cría de razas criollas altamente resistentes al medio tropical y con un potencial enorme de producción usando recursos locales como fuente de alimento. Incluye también el diseño de infraestructuras para su tenencia y el manejo sanitario alternativo.
6. Planificación de la producción agroindustrial; utilización de materias primas agrícolas y/o pecuarias para la elaboración de productos que permitan su conservación y generen valor agregado en el mercado.
7. Planificación del mercadeo de la producción. El eslabón final de la cadena de planificación predial no puede descuidarse ya que de esta depende el éxito económico del proceso productivo. La planificación diversificada en estos niveles propuestos, genera una gama variada de productos que, llevados al mercado, se convierten en fuentes diversas de ingresos económicos para la familia rural.

Ordenar los procesos, involucrando a toda la familia rural y optimizando el uso de todos los recursos, permitirá un adecuado desarrollo de la producción y mejoramiento de su rentabilidad.

## **1.2 APROVECHAMIENTO DE RECURSOS LOCALES**

En lo económico es importante reducir la compra de insumos externos y aumentar la venta de productos de la finca; sólo así es posible el mejoramiento de la rentabilidad

del sistema. Reducir la compra de insumos externos es posible si los agricultores saben cómo reemplazarlos por insumos producidos en la propia finca; por ejemplo producir abonos orgánicos, productos para el manejo de plagas y enfermedades cuando estas se presenten, semillas, plántulas de vivero para la siembra, alimentos para animales, etc.

No se espera una independencia total del mercado de insumos, por cuanto muchos elementos externos son necesarios para mejorar la calidad de los insumos que se pueden producir en la finca; por ejemplo será importante adquirir rocas molidas y otros aditivos no agroquímicos, para enriquecer los abonos orgánicos que se produzcan en la finca; sales mineralizadas para la suplementación nutricional en los animales, etc.

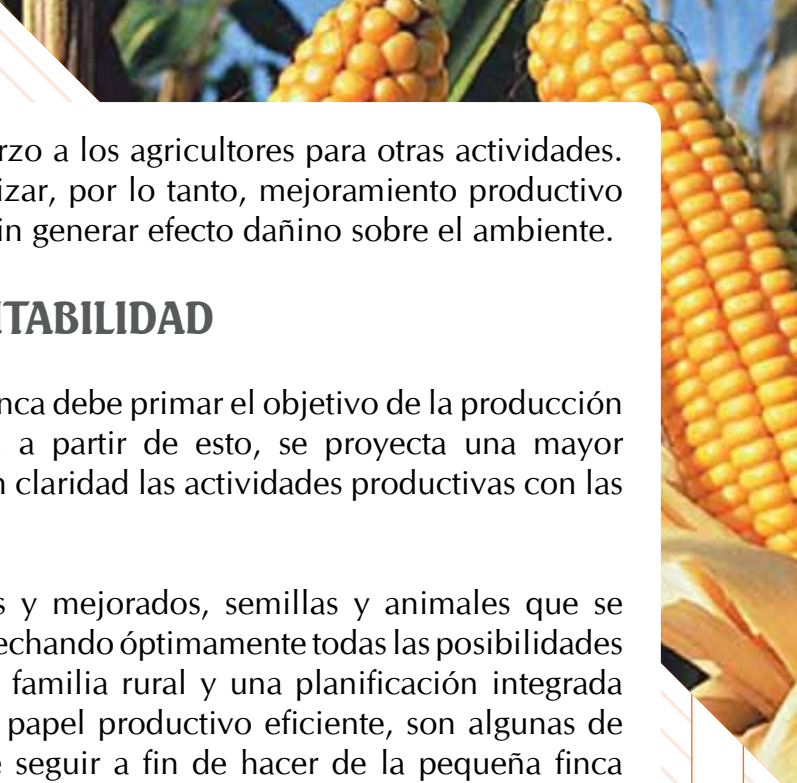


Un recurso local imprescindible para el mejoramiento de la finca es la mano de obra familiar; debe optimizarse su empleo distribuyendo actividades de acuerdo a las posibilidades e intereses de cada cual. Una finca bien integrada en su planificación puede generar empleo remunerado a cada uno de los miembros de la familia que se involucren de manera creativa a la misma; es cuestión de trabajar colectivamente en procesos de planificación, monitoreo, evaluación y re-programación de las actividades del predio.

La planificación de la producción de semillas, el uso de técnicas de selección para su mejoramiento genético y la adecuada conservación de las mismas es una de las prácticas que más favorece en la reducción de gastos a los agricultores, sin contar con las indiscutibles ventajas ambientales de la preservación de la agrobiodiversidad.

### 1.3 USO DE TECNOLOGÍAS SENCILLAS

Existe una gran cantidad de tecnologías sencillas que generan eficiencia en los procedimientos productivos de la finca y mejoran la rentabilidad; muchas de éstas emplean bajos insumos, son de bajo costo y no generan impactos negativos en el ambiente. Una tecnología resulta adecuada si, además de lo anterior, respeta la cultura campesina y es fácilmente comprendida y aplicada. La capacidad investigativa de los agricultores, da un fuerte impulso a la creación y adaptación de muchas tecnologías que hacen más sencillos



los procedimientos y liberan tiempo y esfuerzo a los agricultores para otras actividades. La selección de una tecnología debe garantizar, por lo tanto, mejoramiento productivo con bajo costo y facilidad en su aplicación sin generar efecto dañino sobre el ambiente.

## **1.4 MEJORAMIENTO DE LA RENTABILIDAD**

En una planificación de la producción en la finca debe primar el objetivo de la producción con fines de autosuficiencia alimentaria y, a partir de esto, se proyecta una mayor producción para el comercio, definiendo con claridad las actividades productivas con las cuales puede ser rentable la finca.

Recursos naturales que deben ser cuidados y mejorados, semillas y animales que se integran en un solo proceso productivo aprovechando óptimamente todas las posibilidades que cada uno ofrezca; mano de obra de la familia rural y una planificación integrada de la finca que permita a todos cumplir un papel productivo eficiente, son algunas de las estrategias que cada familia rural puede seguir a fin de hacer de la pequeña finca campesina un sistema productivo mucho más eficiente y rentable.

Definir unos pocos renglones de producción para el mercado, en los cuales la familia rural pueda lograr un adecuado nivel de “especialización” permitiría ser eficientes y hacer frente a las exigencias del mercado reduciendo los riesgos internos y externos que representaría el dedicarse a una sola actividad productiva. Una mayor producción no necesariamente significa una mayor rentabilidad; es necesario reducir costos de producción y hacer más eficaces los canales de comercialización.

Si se integra verticalmente la producción se mejora sustancialmente la rentabilidad del sistema productivo; es decir, se debe producir no solo materias primas, sino transformarlas aplicando sencillos procedimientos agroindustriales para darle más valor económico en el mercado y reducir riesgos de pérdida.

## **1.5 MERCADEO SOLIDARIO Y JUSTO**

El proceso productivo debe entenderse desde el manejo de recursos naturales en la finca campesina, hasta que un alimento llega a la mesa del consumidor. Con frecuencia los agricultores logran mejorar los niveles de producción dentro de la finca, pero al descuidar su distribución, no se mejoran los niveles de rentabilidad para la familia. El por qué los agricultores no reciben una adecuada remuneración por sus productos, tiene que ver con la existencia de largas cadenas de comercialización, en las cuales los agricultores son los que menos ganan, ya que la mayor parte de las ganancias se distribuyen en una larga cadena de intermediarios que manipulan, lo que el agricultor ha producido, hasta llevarlo al consumidor final. Una manera de obviar esta dificultad es generando relaciones directas de mercadeo justo con los consumidores, donde el agricultor se comprometa con la producción limpia de los alimentos que requieren las familias urbanas y, a su vez, estas familias urbanas se comprometen a comprar al agricultor sus productos.



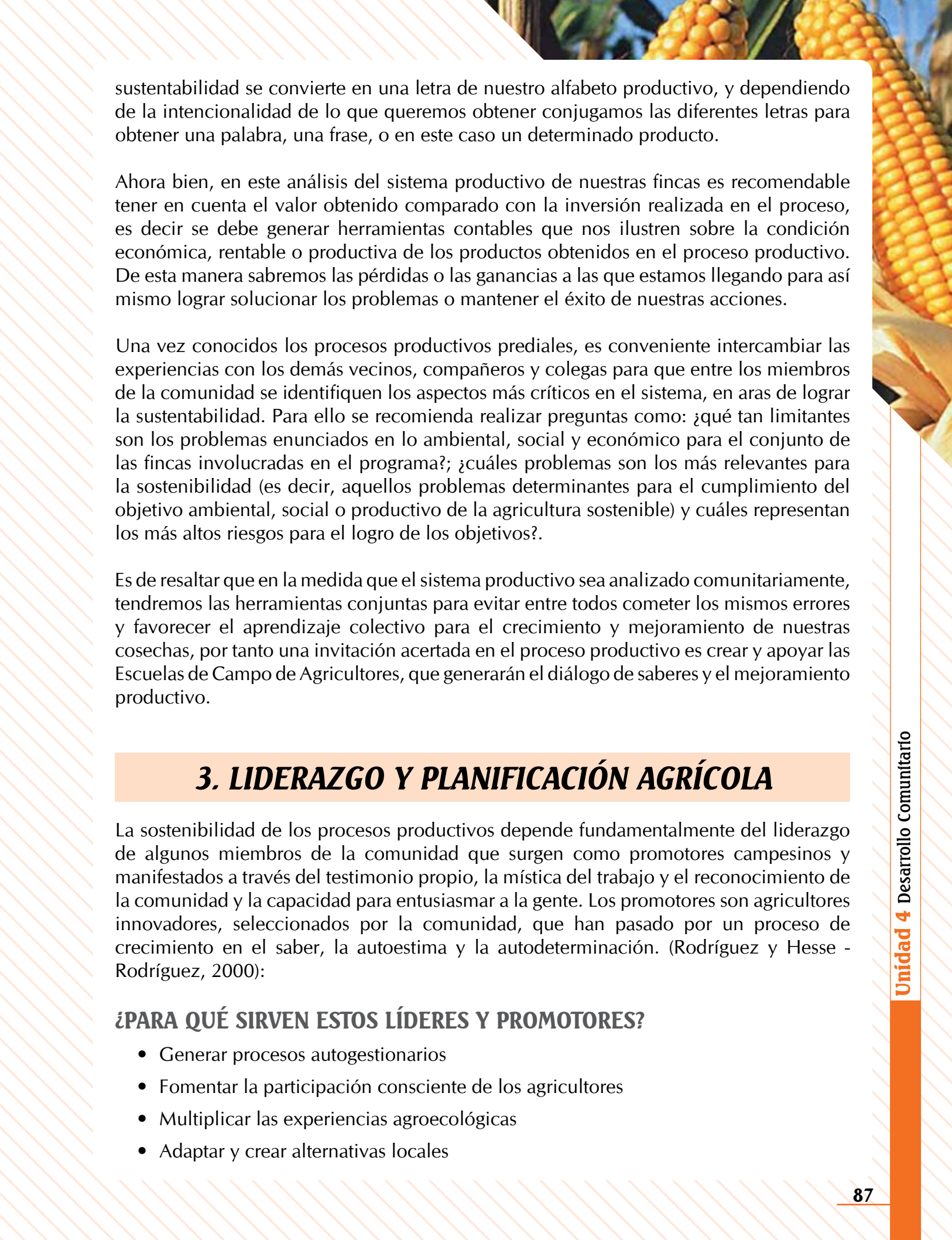
El hecho que se dé esta relación directa productor-consumidor constituye, de entrada, una ventaja económica para el agricultor que va a recibir una mejor remuneración por los productos que vende al consumidor. Ésta es una idónea relación gana-gana entre quien produce y quien consume, que debería llevar a que tanto los agricultores como los consumidores se organicen, los unos para la distribución, los otros para la adquisición de alimentos sanos a precios adecuados.

De otro lado, la relación directa entre el consumidor y el productor se constituye en la principal carta de garantía de la calidad de los productos en tanto el intercambio de información sobre su producción permite al consumidor confiar en que los productos que adquiere son de calidad orgánica o ecológica. Las ferias de mercado ecológico u orgánico se convierten en una alternativa frente al alto costo que representa la certificación ecológica realizada por entidades certificadoras, ya que su alto costo hace inviable para los agricultores el acceso a dicho servicio.

## 2. ANÁLISIS SISTEMA - PRODUCTO

Complementario a la condición definida en el manejo administrativo del predio, es requerido también hacer un análisis del sistema productivo con base en el edificio de la sustentabilidad que reseñábamos en la unidad anterior y por la cual se propicia el reconocimiento del entorno y con ello el sostenimiento de la actividad productiva predial; de esta manera y en forma operativa y administrativa señalamos que el entorno del sistema está mediado por la oferta de bienes y servicios de la naturaleza, como lo son las condiciones del suelo, las características del agua, la disponibilidad de energía y la oferta de la biodiversidad, pero estos recursos en la medida que entren al sistema productivo interactúan entre sí formando una red de acontecimientos que facilitan la obtención de cosechas o productos para su transformación e intercambio.

Este sistema productivo funciona como una unidad integral, en donde como lo leíamos en el componente vivencial al iniciar esta unidad, cada componente del edificio de la



sustentabilidad se convierte en una letra de nuestro alfabeto productivo, y dependiendo de la intencionalidad de lo que queremos obtener conjugamos las diferentes letras para obtener una palabra, una frase, o en este caso un determinado producto.

Ahora bien, en este análisis del sistema productivo de nuestras fincas es recomendable tener en cuenta el valor obtenido comparado con la inversión realizada en el proceso, es decir se debe generar herramientas contables que nos ilustren sobre la condición económica, rentable o productiva de los productos obtenidos en el proceso productivo. De esta manera sabremos las pérdidas o las ganancias a las que estamos llegando para así mismo lograr solucionar los problemas o mantener el éxito de nuestras acciones.

Una vez conocidos los procesos productivos prediales, es conveniente intercambiar las experiencias con los demás vecinos, compañeros y colegas para que entre los miembros de la comunidad se identifiquen los aspectos más críticos en el sistema, en aras de lograr la sustentabilidad. Para ello se recomienda realizar preguntas como: ¿qué tan limitantes son los problemas enunciados en lo ambiental, social y económico para el conjunto de las fincas involucradas en el programa?; ¿cuáles problemas son los más relevantes para la sostenibilidad (es decir, aquellos problemas determinantes para el cumplimiento del objetivo ambiental, social o productivo de la agricultura sostenible) y cuáles representan los más altos riesgos para el logro de los objetivos?.

Es de resaltar que en la medida que el sistema productivo sea analizado comunitariamente, tendremos las herramientas conjuntas para evitar entre todos cometer los mismos errores y favorecer el aprendizaje colectivo para el crecimiento y mejoramiento de nuestras cosechas, por tanto una invitación acertada en el proceso productivo es crear y apoyar las Escuelas de Campo de Agricultores, que generarán el diálogo de saberes y el mejoramiento productivo.

### **3. LIDERAZGO Y PLANIFICACIÓN AGRÍCOLA**

La sostenibilidad de los procesos productivos depende fundamentalmente del liderazgo de algunos miembros de la comunidad que surgen como promotores campesinos y manifestados a través del testimonio propio, la mística del trabajo y el reconocimiento de la comunidad y la capacidad para entusiasmar a la gente. Los promotores son agricultores innovadores, seleccionados por la comunidad, que han pasado por un proceso de crecimiento en el saber, la autoestima y la autodeterminación. (Rodríguez y Hesse - Rodríguez, 2000):

#### **¿PARA QUÉ SIRVEN ESTOS LÍDERES Y PROMOTORES?**

- Generar procesos autogestionarios
- Fomentar la participación consciente de los agricultores
- Multiplicar las experiencias agroecológicas
- Adaptar y crear alternativas locales



- Construir un enlace de doble vía entre la institución de desarrollo y las comunidades de base

## ¿CÓMO SURGEN?

- Son el producto de un proceso
- Surgen por su propio testimonio:
  - Convencen con el ejemplo
  - Tienen generalmente mejores parcelas
  - Son solidarios con los demás
  - Comparten sus conocimientos
  - Son campesinos investigadores, experimentadores
  - Son abiertos al cambio
  - Se han ganado la credibilidad y aceptación de los demás
  - Están motivados para seguir aprendiendo



## ¿QUÉ HACEN?

- Motivan a la comunidad a través del ejemplo propio
- Dan charlas y cursos de capacitación en las comunidades
- Realizan, promueven y acompañan la experimentación en pequeña escala
- Visitan a las familias y las acompañan en el proceso de transformación de sus parcelas
- Participan en las diversas reuniones de la comunidad
- Participan en la programación y evaluación de actividades

- Recogen y canalizan las inquietudes de la comunidad
- Apoyan y coordinan las actividades
- Facilitan el diálogo y el intercambio de experiencias

## ¿CÓMO TRABAJAN?

- Se basan en ciertos principios fundamentales: Empezar en pequeño, aprovechar los recursos locales, predicar con el ejemplo, promover la agricultura variada y sana, trabajan con frecuencia bajo el principio de la reciprocidad, etc.
- Se distinguen generalmente por su mística de trabajo, su voluntad, entrega, compromiso y amor por el trabajo.

## ¿QUÉ VENTAJAS TIENEN?

- Conocen la realidad local
- Conocen su propia gente, su cultura, sus problemas y sus potencialidades
- Gozan de la confianza de la gente
- Hablan con el mismo lenguaje
- Hay cercanía, ya que el promotor vive en la comunidad
- Se garantiza un mejor seguimiento y acompañamiento a la gente
- Su presencia en la comunidad favorece la continuidad del proceso
- Se encuentra en la misma situación social que los demás
- Se relaciona con más facilidad con la gente por contactos ya establecidos
- El éxito logrado en el trabajo genera autoestima y orgullo campesino

Aprender a soñar puede ser una magnífica forma de iniciar las transformaciones que, por regla general, parten de la mente, por ello uno de los primeros pasos para generar el liderazgo que se requiere es soñar el proceso productivo, hacia donde quiero ir con la producción de la finca, que tipo de planificación se requiere y que acciones debo realizar secuencialmente para lograr llegar a esa idea que tenemos de nuestro predio. Con la formulación sencilla de algunos objetivos, actividades y estrategias se puede ayudar a buscar en forma ordenada, lógica y realista lo que se quiere lograr durante un proceso productivo; deben ser objetivos alcanzables y claramente definidos que den las pautas del proceder y permitan avanzar paso a paso. (Rodríguez, Hesse - Rodríguez, 2000).

La planificación predial individual y colectiva debe ayudar a las comunidades a reflexionar sobre la importancia que tiene el aprovechamiento de los recursos propios, como medio para depender al máximo de los productos que ellas mismas pueden cultivar, criar y procesar, y depender de afuera de aquellos productos que NO se puedan generar localmente. Esta planificación ordenada y dirigida a proteger la economía y la alimentación o autoabastecimiento local, provee mayor autodeterminación y posicionamiento

campesino y a la vez se convierte en una de las principales herramientas pedagógicas que conllevan al desarrollo de mayores capacidades administrativas y organizativas para el mejor funcionamiento y empoderamiento de procesos más amplios de la comunidad y la sociedad.

## **C** *Ejercitación*

Con base en la lectura de los anteriores conceptos y elementos fundamentales, a continuación resuelva las siguientes preguntas en grupos de tres personas:

1. ¿Cuáles son las organizaciones comunitarias o sociales que se presentan en nuestra región y cuáles son las actividades que realizan?
2. ¿Cuáles son los líderes de nuestra región, que función desempeñan y como se demuestra su compromiso y liderazgo?

## **D** *Aplicación*

Teniendo en cuenta las consideraciones que tenemos por la experiencia o por la asesoría que recibamos de nuestros padres, hagamos un cuadro comparativo por cultivo de la condición contable o cuantificable de los gastos que tenemos para la producción de un lote o un área de nuestras fincas, en donde cuantifiquemos el valor de los gastos de mano de obra, los insumos aplicados, la semilla, los abonos o todo aquello que tengamos que comprar o traer de otro lado para garantizar la producción; luego evaluemos con nuestra experiencia cuánto podríamos ganar o cosechar de ese producto y cuánto valor recibimos de él cuando vamos al mercado y lo vendemos (Si es para autoconsumo ¿Cuánto Ahorramos?), luego hacemos el cálculo de cuanto son nuestras ganancias, para que después de sumar todas las ganancias sepamos cuanto es nuestra rentabilidad en la finca. Este ejercicio lo podríamos hacer evaluando los gastos y las ganancias cada mes, cada trimestre o cada año.



CULTIVO	GASTOS	PRODUCCIÓN	VALOR DE LA VENTA	GANANCIA*

\*Acordémonos que la ganancia resulta de restar el valor de la venta menos el valor de los gastos de cada cultivo.

## **E** *Complementación*

El objetivo de esta unidad ha sido el fomento del desarrollo comunitario y que mejor que complementar esta propuesta con algunas bases conceptuales de las Escuelas de Campo de agricultores, que podemos compartir con nuestra familia y vecinos y quizás intentar crear alguna y así promover acciones locales a favor del desarrollo sustentable: (tomado de Revista LEISA, 2003).

“Las ESCUELAS DE CAMPO DE AGRICULTORES” (ECAs),constituyen un modelo de capacitación dinámico, flexible y participativo, basado en un proceso de aprendizaje estructurado mediante el descubrimiento que combina la enseñanza y la investigación en el campo, en localidades específicas como nuestras veredas, para dar a los agricultores que en ella participan los conocimientos, las habilidades y la confianza para tomar decisiones efectivas, ecológicamente aceptables y apropiadas al contexto económico en el cual se encuentran. Su aplicación puede darse en el desarrollo de sistemas agrícolas en general y han sido desarrolladas en muchas partes del mundo para la generación de propuestas de fortalecimiento comunitario y desarrollo endógeno.



Complementario a las ECAs, los Comités de Investigación Agrícola Local (CIAL) son también un modelo flexible y participativo que tienen el objetivo de establecer un servicio local de investigación, donde los agricultores son actores clave en el desarrollo de la tecnología. En los CIAL se aprovecha la capacidad de investigación y conocimiento técnico de los agricultores; también se les capacita para hacer investigación y son un medio excelente para vincular la investigación formal con la experimentación campesina en la realidad del campo, estimulando el compromiso de los investigadores externos con la comunidad.

Las escuelas y los comités fueron creados con diferentes propósitos, pero comparten varios principios y procesos. Ambos ofrecen la posibilidad de encontrar soluciones concretas a problemas locales, pero en su desarrollo aplican diferentes estilos de investigación y análisis, que son significativamente complementarios. Las ECAs preparan a los agricultores en los procesos productivos mediante la socialización de experiencias y resultados, y los CIAL fortalece la evaluación sistemática de alternativas tecnológicas validadas o desarrolladas en las o por las comunidades.



## **BIBLIOGRAFÍA**

- ACEVEDO OSORIO, Álvaro. 2009. ¿Cómo evaluar el nivel de sostenibilidad de un programa agroecológico?, un procedimiento metodológico para diseñar, monitorear y evaluar programas rurales con enfoque de desarrollo sostenible. Borrador Manuscrito.
- FIGUEREDO DE U., Edith y UREGO M. Carlos Julio. 1994. Prácticas Agroecológicas. Fondo FEN- Colombia.
- GALLEGO A. José Humberto, BERMÚDEZ C. María B. y BARAJAS O. Eveling R. 2006. Agroecología y rastrojos productivos. Universidad de Caldas. Manizales - Colombia. 75 p.
- JARQUIN-GALVEZ, Ramón. 2003. Revista de Agroecología Leisa. Junio. Volumen 19 #1. Perú.
- MEJÍA G. Mario. 2004. Agricultura y espiritualidad. Cali - Colombia. 245 p.
- RESTREPO RIVERA, Jairo. 2009. Manual práctico de agricultura orgánica y panes de piedra. Corporación Autónoma Regional de Risaralda. Cali - Colombia. La luna: el sol nocturno de los trópicos y su influencia en la agricultura.
- RODRÍGUEZ G., Roberto y HESSE - RODRÍGUEZ, Monika. 2000. Al andar se hace camino, Guía metodológica para desencadenar procesos autogestionarios alrededor de experiencias agroecológicas. Editorial Kimpres Ltda. Colombia. 213p.



$\alpha$  LFA



EUROPEAID  
CO-OPERATION OFFICE



Università degli Studi  
Guglielmo Marconi  
TELEMÁTICA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DEL ESTADO DE HIDALGO



Universidad Nacional  
Autónoma de Nicaragua



Universidad de Valladolid