

Manual de capacitación

# Granjas Integrales

## “una alternativa para mejorar la producción agropecuaria”



**Save the Children**  
Protegiendo a los niños desde 1919

### CRÉDITOS

Proyecto “Iniciativas productivas a través del fortalecimiento de redes sociales de protección a la infancia e incidencia en políticas públicas en Ecuador y España”

@ Ayuntamiento de Madrid

Esquel

Save the Children

### Redactores:

Rodrigo Baldeón

Zandro Haro

Mario Gavidia

**Edición de texto:** Esquel

Quito, octubre de 2007

## PRESENTACIÓN

San Francisco del Monte del Cidral de Penipe fue fundada por los españoles el 4 de octubre de 1563 en las tierras donde estuvieron asentados los pueblos originarios identificados como Pinipis, pertenecientes a la cultura Puruhá.

En la década de los 1980 se declaró Cantón a Penipe. Su extensión territorial es de 369,6 km<sup>2</sup>. Política y administrativamente está constituido por 7 parroquias: 1 urbana y 6 rurales. En el área urbana viven 710 personas y en el área rural 5.775. Esta población representa el 1,6% del total de la provincia de Chimborazo. Su población crece a un ritmo del 0,8 promedio anual.

En 1999 la mayoría de su población se dedicaba a la producción agrícola y ganadera. La actividad turística empezaba a tener crecientes inversiones en el cantón, que

ese mismo año registraba un índice de crecimiento económico de los más altos de la provincia de Chimborazo y, en consecuencia de esto, el índice de pobreza cantonal era uno de los más bajos.

Aproximadamente en septiembre de 1999 su economía se vio afectada por el inicio de un fuerte proceso eruptivo del volcán Tungurahua. El 19 de octubre se declaró la alerta roja y la Defensa Civil, con el apoyo del Ejército y la Policía, evacuaron a todos los habitantes de las parroquias Bilbao,

Puela y El Altar y sus comunidades Chontapamba, Yuibug, Choglontus, Manzano, Anabá, Timbushi, Puntal de Puela, Capil, Palictahua, Ganzhi, Pachanillay, Pallo, Azacucho, Ayanquil y Utuñag. La población de las parroquias de Matus, Bayushig y La Candelaria no fueron evacuadas pero sí sufrieron la devastación de sus cultivos causada por la caída de ceniza.

Por la evacuación forzada se calcula que alrededor del 50% de la población tuvo que migrar, abandonando sus actividades productivas y perdiendo gran parte de sus activos productivos como cultivos, instalaciones, ganado mayor, especies menores, etc. En definitiva, la actividad productiva —principal fuente de ingresos de la población del cantón— se vio gravemente afectada.

Luego de ocho años, la experiencia demuestra que la reactivación productiva debe realizarse en medio de la continua actividad eruptiva del volcán. Por ello este proceso

debe estar acompañado de la sensibilización e información permanente a la población sobre cómo enfrentar la erupción del volcán, tanto para resguardar las vidas humanas como las de los animales.

Se debe informar a la población sobre las zonas seguras, es decir, aquellas que son menos afectadas por la caída de la ceniza o de la lava del volcán, y sobre las técnicas agrícolas y pecuarias que permiten disminuir los riesgos.

En este contexto y con la información recogida en el diagnóstico sobre las necesidades productivas del cantón Penipe, Esquel en conjunto con Fundación Save the Children de España y el financiamiento del Ayuntamiento de Madrid promueven la capacitación y la asistencia técnica para el manejo de *Granjas Integrales* a nivel comunitario.

El objetivo que guía este proceso es dotar a las personas que habitan en el cantón Penipe de capacidades y herramientas para implementar y gestionar granjas integrales en territorios pequeños. Se trata de que aprovechen con cultivos y crianza de animales menores, pequeños espacios de tierra. De que optimicen el escaso suelo y los pocos recursos económicos y técnicos disponibles. Las *Granjas Integrales* son una respuesta para mejorar la alimentación de las familias, constituyen una fuente de empleo y, por tanto, permiten mejorar los ingresos económicos y la calidad de vida de las familias.

Los destinatarios principales del proceso de capacitación

serán principalmente las personas de entre 17 a 45 años debido a que constituyen el 60% de la población total del cantón y son el grupo poblacional que más emigra del país. A esto se suma la preocupación de que para la mayoría de jóvenes, de entre 17 a 24 años, vivir en otro país se ha convertido en su proyecto de vida.

Así, el manual que ahora presentamos y que es parte del proceso de capacitación en *Granjas Integrales* en territorios seguros (aquejlos menos afectados por la erupción del volcán) se compone de dos módulos: el agrícola y el pecuario. En el agrícola se desarrollan los contenidos de las granjas integrales: cómo construirlas, cómo mejorar la calidad de los suelos para una mayor y mejor producción de alimentos y la reforestación como una tarea urgente.

En el módulo pecuario se dan conocimientos sobre cómo construir y mantener granjas para cuyes, cerdos y gallinas.

Aspiramos a que al concluir la capacitación las y los participantes se reconozcan y revaloren su capacidad para promover actividades productivas y que, a mediano plazo, asuman la responsabilidad del manejo de sus recursos agropecuarios y pecuarios y con ello aporten al desarrollo de su territorio.

# MÓDULO AGRÍCOLA



## GRANJA INTEGRAL

Para la implementación de las Granjas Integrales es necesario planificar cuánto terreno se destinará al cultivo de alimentos (actividad agrícola) y cuánto a la crianza de animales menores (actividad pecuaria).

En la granja todo es *recicitable*: lo mal llamado “*desecho*” puede ser reutilizado. Los excrementos de los animales se convertirán en abono, los restos de las cosechas, las mal llamadas malezas y los deshechos de nuestros alimentos también servirán como abono verde y para la producción de humus. Las lombrices y demás microorganismos que se desarrollen en los abonos serán alimento para las aves, cuyes y cerdos.

El viento, el agua y el sol pueden aportarnos tres formas de energía: eólica (del viento), hídrica (del agua) y solar (del sol). Las especias y plantas aromáticas y medicinales, además de ser nutritivas y curarnos de ciertas enfermedades, protegen nuestras cosechas ya que proporcionan alimento a algunos insectos, evitando que estos se conviertan en plagas. También pueden ayudarnos a repeler insectos dañinos o a atraer los benéficos.

## Componentes de las granjas integrales

### **Componente vegetal**

Este componente incluye todos los cultivos de hortalizas, plantas medicinales, frutales, plantaciones forestales y la flora silvestre (malezas).

### **Componente animal**

Se cuentan aquí todos los animales menores de producción (chanchos, gallinas, conejos, cuyes, peces, etc.); animales domésticos (mascotas); fauna silvestre (insectos, arañas, pájaros, reptiles, batracios, roedores, etc.)

### **Componente humano**

Todas las personas que habitan o permanecen en la finca. Aquí se cuenta la mano de obra disponible para los trabajos.

### **Componente ambiental**

El clima, las pendientes, la altura sobre el nivel del mar y la disponibilidad, en calidad y cantidad, de los recursos naturales (agua, tierra, aire, sol, etc.).

### **Componente económico**

Tiene que ver directamente con la capacidad de inversión del agricultor o bien con su capacidad de gestión para conseguir préstamos o incentivos. De este componente depende en gran parte el desarrollo del componente físico.

### **Componente físico**

Incluye toda la infraestructura y las construcciones necesarias para establecer los cultivos, las áreas de producción pecuaria, la preparación de abonos, la producción de plántulas, la vivienda familiar, la disposición de los servicios básicos, la zona recreativa y el área de aprovechamiento y transformación de la energía.

### **Componente técnico**

Aquí se cuenta el conocimiento o acceso a tecnologías apropiadas, o bien la disponibilidad de un técnico asesor.

## **Componente vocacional**

Este componente se constituye en el más importante sobre la base de las modificaciones y/o adecuaciones que deben llevarse a cabo en el terreno.

## **¿Qué podemos esperar de la granja?**

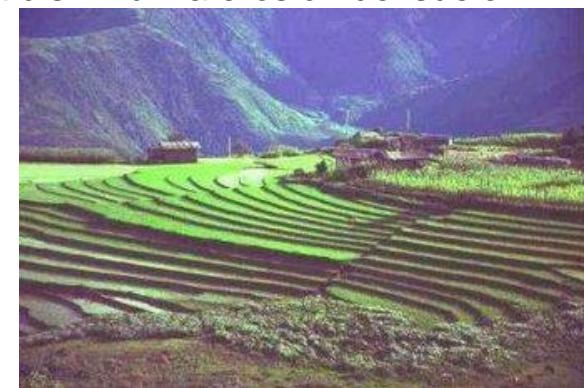
En los primeros tres años en la *granja* podemos cultivar alimentos de mejor calidad o nuevos; aquellos que hasta ahora comprábamos en el mercado del pueblo a precios muy altos.

Es posible que incluso algunos productos que no consumamos en la casa, podamos venderlos a buen precio en el mercado.

Después de 4-6 años podremos producir alimentos en mayor cantidad. Al utilizar fertilizantes e insecticidas naturales no lastimamos al suelo para que éste mejore su nivel de fertilidad.

## **Prácticas agronómicas**

Son todas aquellas actividades que consideran el desarrollo de plantas o cultivos con la finalidad de mejorar la capacidad productiva de los terrenos y ayudar a disminuir la erosión del suelo.



La vegetación impide el efecto erosivo debido a que el follaje de las plantas amortigua el impacto de las gotas de lluvia que caen sobre la superficie del suelo y sus raíces sirven para evitar que éste sea arrastrado, después del impacto, por el escurrimiento superficial.

Los objetivos que se persiguen con estas prácticas son los siguientes:

- Establecer una cubierta vegetal en áreas específicas.

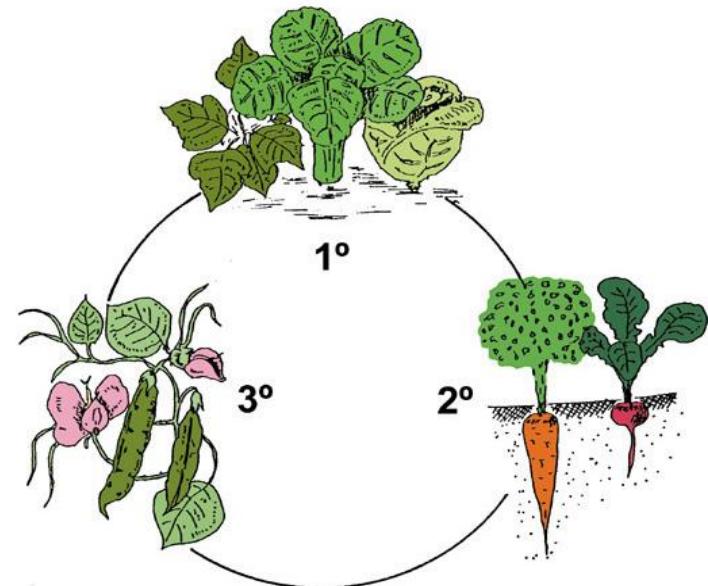
- Evitar o disminuir al máximo la erosión eólica y/o hídrica, según las circunstancias.
- Lograr una mejor utilización de los terrenos al mejorar sus características físicas y químicas.

Dentro de las prácticas agronómicas se consideran:

1. Rotación de cultivos
2. Cultivos en fajas
3. Cultivos de cobertura
4. Abonos verdes
5. Abonos orgánicos
6. Barreras vivas
7. Distribución adecuada de los cultivos
8. Labranza reducida y cero labranza
9. Reforestaciones
10. Agroforestería

Estas prácticas permiten conservar el suelo y el agua en terrenos que presentan problemas de deficiencias de humedad, erosión, topografía, texturas gruesas o finas y permeabilidades altas o bajas, de tal forma que cada una de ellas puede ayudar a conservar en producción el recurso suelo en forma indefinida. A continuación detallaremos cada una de las prácticas.

## 1. Rotación de cultivos



**ROTACIÓN DE CULTIVOS**

Para un buen ciclo rotacional de cultivos se debe:

- Incluir al menos una leguminosa en un ciclo rotacional.
- Si es posible hay que establecer praderas compuestas de gramíneas y leguminosas que puedan ser aprovechadas bajo pastoreo o mediante cortes para que crezca vegetación que genere mejores condiciones de fertilidad. Este aspecto debe analizarse detenidamente ya que en muchas áreas de Ecuador el tipo de tenencia de la tierra y las condiciones económicas solo admiten la siembra de cultivos para el consumo de la población, como maíz, fréjol, etc.
- Los cultivos de escarda y tupidos deben responder a la magnitud de la erosión actual de los suelos. Esto quiere decir que en los terrenos más erosionados, son preferibles los cultivos tupidos (trigo, cebada, avena) y también las praderas.
- Procurar que el terreno permanezca la mayor parte del tiempo con vegetación, ya sea cultivada o espontánea.

- Considerar que en las épocas más lluviosas los terrenos necesitan estar protegidos con cultivos o con cualquier cubierta vegetal.

## 2. Cultivos en fajas

Consiste en cultivar los terrenos en fajas alternas y de anchura variable con plantas de escarda (en surcos) o cultivos densos. Las fajas de cultivos densos disminuyen el impacto de las gotas de lluvia, aumentan la infiltración del agua y reducen los volúmenes de escurrimiento a las fajas siguientes, en las que estarían los cultivos de escarda.



Se recomienda en zonas con altas precipitaciones ubicar el cultivo de escarda en la parte más alta del terreno pues en las primeras etapas las fajas de cultivos retienen mejor el agua en los surcos y reducen las pérdidas por erosión.

En las fajas con cultivos densos se deben incluir en la rotación de especies vegetales plantas que aporten materia orgánica y que, al incorporarse, mejoren las condiciones físicas y químicas de los suelos.

Dependiendo del agente erosivo que más incidencia presente en el suelo se pueden establecer diferentes tipos de fajas.

### **a) Cultivos en fajas al contorno y en rotación**

En este sistema los cultivos (uno de escarda y otro denso) se disponen en bandas o fajas alternas siguiendo las curvas a nivel y en sentido perpendicular a la dirección de la pendiente natural del terreno. Los cultivos alternantes están sujetos a rotaciones definidas de acuerdo con el programa adoptado para la utilización de los terrenos. Este

sistema se recomienda para terrenos con una pendiente uniforme y en donde el agua es el principal agente que origina la erosión.

### **b) Cultivos en fajas de contraviento**

Las fajas de contraviento son de un ancho uniforme y se trazan en forma recta, perpendicular a la dirección de los vientos dominantes. De este modo los cultivos llegan a constituir barreras vivas que tienden a elevar la corriente de aire y evitar así la acción abrasiva sobre el suelo. Se recomienda este tipo en áreas planas y en donde el agente erosivo principal es el viento.

### **c) Cultivos en fajas de contención o amortiguadoras**

Son de cultivos densos (generalmente pastos, leguminosas o una mezcla de ambos) y se localizan entre fajas de ancho uniforme donde se desarrollan cultivos de escarda que se establecen en rotaciones adecuadas a la zona. Estas fajas de contención generalmente son de una anchura irregular por ajustarse a las curvas a nivel del terreno, de tal manera que las fajas de los cultivos de escarda sean

lo más uniformes dentro de los límites permisibles. Este tipo de fajas de contención se recomiendan para terrenos con pendiente poco uniforme.

#### **d) Cultivos en fajas con fracciones**

Este sistema de cultivos en fajas se establece en forma transversal a la pendiente principal del terreno, su ancho es uniforme y su trazo no siempre se ajusta a las curvas de nivel. Este tipo de fajas se recomienda para terrenos con pendientes poco uniformes donde el relieve es muy ondulado. Es importante señalar que en este sistema las fajas son más continuas ya que se adaptan a porciones específicas del terreno según la variación del relieve.

### **3. Cultivos de cobertura**

Los cultivos de cobertura constituyen una práctica vegetativa que tiene como finalidad formar y establecer una cubierta vegetal en el terreno para conservarlo y mejorarlo. Deben establecerse después de la cosecha del cultivo base ya que así se

evita que los agentes erosivos produzcan pérdida de suelo.



Existen muchas variantes de la definición anterior debido a que algunas veces los cultivos de cobertura se definen como aquellos que cubren totalmente el suelo —como los cultivos densos (cereales de grano pequeño, pastos o algunas leguminosas)— y otras veces se considera que un abono verde, antes de ser incorporado al suelo, realmente desempeña la función de cultivo de cobertura. Esto indica que ambas definiciones podrían quedar involucradas en las prácticas agronómicas de cultivos en fajas y abonos verdes.

Esta práctica se recomienda para áreas lluviosas con terrenos de textura gruesa y que presenten factores limitantes de topografía y erosión, para lo cual deberán reunir ciertas características deseables, entre las que citan:

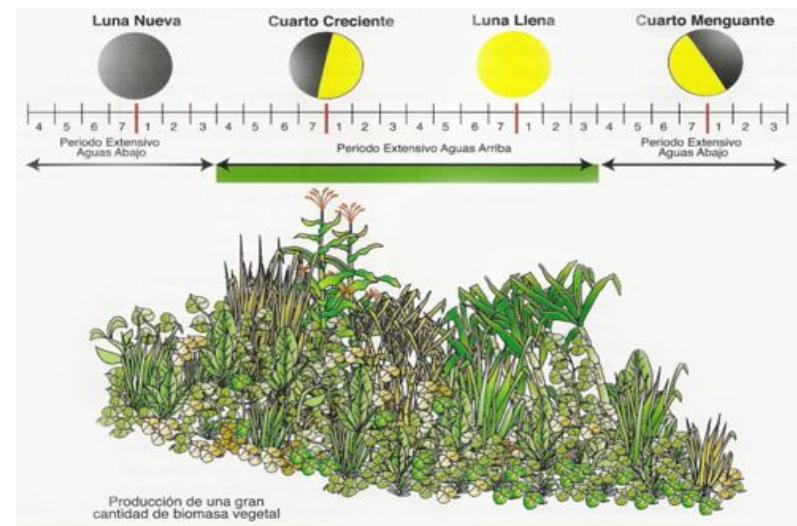
- Fácil adaptación a las condiciones ecológicas de la zona.
- Hábito rastrero con el fin de proporcionar la mayor cobertura en el menor tiempo.
- Tolerar las condiciones propias de la asociación a que esté sometida con el cultivo base.

#### 4. Abonos verdes

Se entiende por abono verde a la práctica de sembrar una planta en un terreno con la finalidad de incorporarla o enterrarla en el suelo durante la época propicia para su desarrollo vegetativo, generalmente al iniciarse la floración.

La aplicación de abonos verdes al suelo tiene la finalidad de agregar materia orgánica, lo que permite mantener e incrementar la fertilidad de los suelos,

aumentar la capacidad de retención de la humedad, reducir los escurrimientos superficiales y la erosión, incrementar la infiltración y mejorar la estructura del suelo.



Las plantas a utilizarse como abonos verdes deben presentar las siguientes características:

- Tener crecimiento rápido
- Poseer un desarrollo foliar vigoroso
- Consistencia suculenta, no leñosa

- Incorporarse antes de que llegue a su madurez para enriquecer el suelo en nutrientos.

En Penipe es recomendable la utilización de Vicia (20 lb/ha) asociada con Avena (30 lb/ha), con lo cual se logran resultados extraordinarios una vez que se han incorporado a los suelos cuando entran en floración, aproximadamente a los 2 meses de la siembra.

Para ello se emplean altas densidades de siembra con semillas previamente inoculadas con la bacteria específica para favorecer la nodulación y fijación del nitrógeno. Las leguminosas reúnen estas características y tienen la propiedad de fijar el nitrógeno atmosférico e incrementar el contenido del nutriente en el suelo.

Algunas gramíneas se pueden utilizar como abonos verdes siempre y cuando el costo de la semilla sea bajo y se incorporen en forma oportuna.

Para garantizar el éxito con la práctica de abonos verdes se recomienda:

1. Preparar el terreno adecuadamente para que las plantas puedan emergir.

2. Efectuar la siembra cuando se inicie el período de lluvias con el fin de lograr un buen desarrollo del cultivo. Generalmente se siembra al voleo y con densidades altas para lograr mayor cantidad de plantas.
3. Con las especies leguminosas se debe inocular la semilla con bacterias específicas antes de la siembra para que favorezcan la nodulación y la fijación del nitrógeno atmosférico.
4. Incorporar al suelo el cultivo al inicio de la floración ya que en esta etapa las plantas cuentan con una mayor cantidad de nutrientes y una consistencia acuosa que favorece su descomposición. El proceso dura entre 60 a 90 días dependiendo de las condiciones del suelo y el ambiente.

En nuestro medio no es usual la incorporación de cultivos como abonos verdes debido al costo económico. Sin embargo, cuando se trata de recuperar suelos con problemas de erosión su inversión está muy justificada pues se mejoran las propiedades físicas, lo que permite posteriormente la

implementación de cultivos con gran rentabilidad económica.

## 5. Abonos orgánicos

El compost es un abono orgánico que resulta de la descomposición de residuos de origen animal y vegetal. La descomposición de estos residuos ocurre bajo condiciones de humedad y temperaturas controladas.

### Ventajas del uso de compost



1. Mejora la cantidad de materia orgánica del suelo. Los suelos son fértiles cuando tienen más del 5% de materia orgánica; pobres si contienen de 2% a 3%, y muy pobres aquellos que no llegan al 2%.
2. Mejora la estructura del suelo al favorecer la formación y estabilización de agregados,

modificando el espacio poroso del suelo, lo cual ayuda al movimiento del agua y del aire, así como a la penetración de las raíces.

3. Incrementa la retención de humedad del suelo a casi el doble, contribuyendo de esta manera a que las plantas toleren y resistan mejor las sequías.
4. Aporta de manera natural los 16 elementos minerales que requieren las plantas.
5. Incrementa la capacidad de retención de nutrientes en el suelo, liberando progresivamente a muchos de ellos para satisfacer las necesidades nutricionales de las plantas.
6. Incrementa y favorece el desarrollo de la actividad biológica del suelo (macro y microorganismos), favoreciendo de esta manera a la salud y el crecimiento de las plantas.
7. Regula el pH del suelo.
8. Ayuda a corregir las condiciones tóxicas del suelo.



### Elaboración de compost

Se deben utilizar los materiales disponibles en la finca: residuos de cosechas, estiércol de animales domésticos y suelo agrícola. Existen varias formas de construir composteras.

Por facilidad se recomienda hacerlo sobre la superficie del suelo.



### Procedimiento

- La compostería debe instalarse cerca de una fuente de agua y de los residuos orgánicos.
- Se inicia con una capa de 20 cm de residuos vegetales, luego 10 cm de estiércol y 2 cm de suelo agrícola. De esta manera se van alternando las capas hasta llegar a una altura de 150 cm.
- Es necesario que todos los materiales estén húmedos para favorecer el desarrollo microbiano.

- También se puede esparcir entre las capas cal, urea, roca fosfórica o superfosfato simple para enriquecer el material y acelerar la descomposición en materiales pobres.
- Las dimensiones de la compostera son de 3 m de ancho en la base, 2 m de ancho en la parte superior y el largo es variable (de 4 a 10 m) de acuerdo a la disponibilidad de residuos.
- Finalmente se cubre con paja, tierra o plástico negro.
- El proceso de descomposición es satisfactorio cuando se observa aumento de temperatura en la compostera.
- Después de 1 mes se da la vuelta a la compostera manteniendo la forma original. Esto, con el fin de homogenizar el material para obtener una descomposición uniforme.
- Dependiendo de varios factores como humedad, tipo de residuos usados, temperatura ambiental, etc., la descomposición demora entre 4 a 6 meses.
- Para mayor facilidad en la manipulación del humus es necesario sacar antes de su aplicación la que puede realizarse al voleo, al fondo del surco o en corona en caso de frutales.

## **Etapas del compostaje**

1. *Etapa inicial:* Los compuestos solubles se descomponen durante los primeros 2 o 3 días.
2. *Etapa termofílica:* Como resultado de la intensa actividad biológica que se desarrolla al interior de la compostera se produce un incremento constante de la temperatura pudiendo alcanzar entre 70 a 80 grados centígrados. Este proceso puede durar desde algunas semanas hasta 2 o 3 meses. En esta etapa la mayor parte de la celulosa se degrada. Las altas temperaturas que se registran ayudan a destruir la mayoría de gérmenes patógenos, pero las bacterias y hongos benéficos pueden soportarlas.
3. *Etapa de estabilización :* La tasa de descomposición decrece y disminuye la temperatura, estabilizándose en valores próximos a los del medio ambiente del entorno. Luego la microflora y microfauna recolonizan el compost, enriqueciéndolo con su presencia.

## **Reglas para hacer un buen compost**



- No enterrar nunca el material en un hoyo, pues no recibe aire y sin aire se produce putrefacción y hedor.
- La compostera necesita estar en contacto con la tierra.
- Poner material basto hasta unos 20 cm de altura como primera capa sobre el suelo. Colocar encima un material más fino. Si se añade césped, que sea muy desmenuzado y marchito. Hay que tener cuidado porque hay peligro de putrefacción.

- Espolvorear tierra de huerta, compost o algas calcáreas para acelerar la descomposición. Esparcirlas sobre las capas separadas o mezclarlas entre ellas. ¡Cuidado con la cal! Mata a todos los seres vivos del compost.
- Los desperdicios de cocina se cubren siempre con tierra o con rocas en polvo.
- Evitar la desecación total. Los microorganismos necesitan humedad.
- Procurar que el montón no esté demasiado húmedo, pues faltaría el aire y la masa despediría mal olor al pudrirse.
- Mediante la mezcla de partes verdes, leñosas y estiércoles puede lograrse una proporción adecuada de carbono-nitrógeno.
- Cubrir el montón con hojas, paja, heno, sacos de yute u otros para fomentar el desarrollo de calor y evitar la pérdida de nitrógeno.

## 6. Barreras vivas

Son hileras de plantas perennes y de crecimiento denso sembradas a través de la pendiente casi siempre en contorno. El objetivo de dichas barreras es el de reducir la velocidad del agua que corre

sobre la superficie del suelo y retener las partículas de sedimento que están siendo transportadas, disminuyendo también la velocidad del viento y protegiendo al suelo.



Es necesario recalcar que deben utilizarse plantas de crecimiento denso que, en el menor tiempo, formen un obstáculo al libre deslizamiento del agua. Se utilizan con éxito plantas tales como penco (*Fucroya alba*), espinos (*Opuntia, ficus indica*), sig-sig (*Cortaderia nitida*) y también árboles como ciprés (*Cupressus macrocarpa*), pino (*Pinus radiata*), etc.

El distanciamiento que debe existir entre barreras depende del tipo de cultivos que se tenga. Por

ejemplo, en el caso de cultivos que no presten mayor cobertura al suelo tales como papa, maíz, algodón, etc. las barreras se establecerán con una separación menor que cuando se trate de explotación de cultivos densos o bosques.

En Penipe se hace uso de algunas técnicas como la utilización de Retama, Lupina, Acacia, Aliso, que son especies de rápido crecimiento y cumplen una doble función: la de servir para el alimento de buena parte de los animales de la granja y la de hacer de cortina rompevientos que mejora la fertilidad de los suelos al incorporar sus hojas al suelo para brindar sombra a los animales.

Mientras mayor sea la altura alcanzada por la cortina, el área protegida de los vientos es mayor y por consiguiente el espaciamiento entre cortinas también se incrementa. Se ha demostrado que una cortina ofrece protección siete veces su altura hacia arriba y veinte veces viento abajo.

## 7. Distribución adecuada de los cultivos

Constituye la base de todo programa de conservación de suelos. Para que resulte apropiada se consideran los diferentes aspectos topográficos y climatológicos.

En terrenos con pendientes que presentan mayor susceptibilidad a erosión los bosques y pastos constituyen las mejores y más eficientes coberturas de protección del suelo. Mientras tanto, los cultivos de escarda y densos deben situarse en terrenos con topografía moderada, de mejor fertilidad y menos expuestos a riesgos de erosión.

Esto no sucede en nuestro medio y es fácil observar cómo las áreas planas con menores riesgos de erosión están dedicadas a pastizales y ganadería, mientras las zonas altas y con mayores porcentajes de pendientes se destinan a cultivos de escarda como papa, maíz, etc.

En los suelos con alto grado de erosión se debe permitir la regeneración de la vegetación nativa al realizar reforestaciones, con el fin de tener una cubierta permanente que reduzca los escorrentimientos y los procesos erosivos.



## 8. Labranza reducida o cero labranza

El suelo se considera como un sistema biológico formado por diversos componentes, arreglados y distribuidos en forma específica, que le otorgan su estructura característica. Este sistema se mantuvo balanceado en la naturaleza hasta que el hombre comenzó a remover el suelo, cultivarlo y someterlo a la acción de los elementos. Muchas de las áreas desérticas de la tierra fueron creadas por el hombre como consecuencia del uso indebido de los suelos y

de los implementos utilizados en la labranza de los mismos.



La cero labranza o no labranza es el método de sembrar cultivos sin la preparación de la cama de siembra y sin disturbar el suelo, excepto lo necesario, para colocar las semillas a la profundidad deseada. Esto permite que todos los residuos del cultivo sean retenidos en la superficie del suelo y cuando estos están presentes en cantidades adecuadas proveen un excelente control de la erosión, tanto por acción del agua como por la del viento. A pesar de existir una pequeña reducción de residuos superficiales debido a su descomposición, meteorización, incorporación por la fauna del suelo, transporte de agua y aire, etc., generalmente

permanecen suficientes residuos para proteger el suelo de la erosión hasta que se establezca bien el otro cultivo.

La investigación ha demostrado que el laboreo excesivo del suelo contribuye a que la erosión acelere el proceso y produzca además otros daños tales como la compactación y pérdidas indebidas de la humedad del suelo.

En Penipe se puede observar esta práctica en el cultivo del maíz ya que durante un buen lapso de tiempo no se realizan actividades porque el objetivo es salvaguardar al máximo la humedad en los suelos y por tanto garantizar una adecuada absorción de nutrientes por parte de la planta.

## 9. Reforestación

Es una práctica que permite la regeneración de la vegetación natural mediante la implantación de árboles, arbustos y matorrales que destruimos para sacar la leña o venderlos a los carpinteros o empresarios.

En el sistema actual de corte, extracción, transporte e industrialización de los bosques no se aprovecha ni un 10% de la totalidad de la materia de los bosques. Hasta la fecha nadie pone atención a las características de la madera ni al uso óptimo que se puede dar a la mayor parte de las especies vegetales de los bosques del país.

La falta de bosques hace que un recurso natural como el agua falte o sea insuficiente para el riego de las parcelas. Además, incide para que las lluvias y el viento provoquen la erosión de la capa arable, lo que impide que el cultivo crezca.

La deforestación de los suelos se produce también por la costumbre que existe en nuestro país de destruir con fuego la vegetación que no se desea.

Cuando el fuego no se utiliza correctamente se corre el riesgo de incendiar los bosques y producir efectos negativos en el suelo; por ejemplo, al quemar dentro del campo, las altas temperaturas ocasionan la muerte de pequeños organismos que ayudan a mejorar el suelo y aseguran un control natural de las plagas.

Las bacterias, los insectos, los gusanos y las lagartijas contribuyen a la fertilidad del suelo. Cuando el suelo pierde la vegetación, que es su protección natural, queda expuesto a la lluvia, el viento y el sol.

Las quemas agrícolas destruyen la cubierta vegetal provocando erosión en los suelos. El fuego reseca y agrieta la tierra. Además, con cada lluvia el suelo es arrastrado y se empobrece cada vez más.

En síntesis, los daños ocasionados por los incendios son tan graves que amenazan la vida del suelo, contaminan el aire que respiramos, matan plantas y animales, y aumentan la erosión.



## Técnicas de control de quemas

Los incendios forestales se pueden evitar estableciendo zanjas cortafuegos alrededor del terreno que se va a quemar. Esto se hace quitando toda la vegetación, hasta 5 cm de profundidad del suelo, y rebajando la que está a los lados. El ancho de las zanjas depende de la altura de la vegetación y la pendiente del suelo.

En Penipe, al igual que en otras zonas andinas, se presentan problemas por las quemas de páramos que se hacen ya sea por tratar de renovar los

pajonales existentes o por desconocimiento sobre el tema. La Municipalidad ha emprendido un proceso de concientización a grupos en zonas adyacentes a los páramos.

La reforestación permite recuperar la cubierta vegetal de los suelos. Ésta es la forma más efectiva y económica de controlar la erosión. El dosel formado por la copa de los árboles, la cubierta inferior constituida por hierbas y arbustos, y la capa de mantillo y humus constituida por residuos vegetales orgánicos en distintos grados de descomposición, protegen el suelo de la erosión.

Para la reforestación es necesario considerar un período para la regeneración de los árboles o arbustos. Este período se inicia después de extraer la masa vieja y no finaliza hasta que un número aceptable de pequeños árboles se hayan establecido y adaptado a las condiciones ambientales del lugar.



Por otro lado, es también importante tener en cuenta en una práctica de reforestación a las especies con las cuales se va a forestar debiendo analizarse sus hábitos de crecimiento, vigor, compatibilidad de asociación con otras plantas, resistencia a plagas y enfermedades, características morfológicas y rentabilidad económica. Existen plantas autóctonas que cumplen con estos requisitos.

En el cantón Penipe se ha logrado motivar a la población en materia de recuperación de bosques autóctonos, especialmente en la siembra de Cedro. Se han realizado además siembras con otras especies nativas en las zonas de ingreso al cantón y en la zona de Palitahua.

Se deben conservar los recursos forestales y el suelo bajo el eslogan de *Si un árbol es cortado otro inmediatamente debe ser plantado*. El fin es mantener un nivel adecuado de productividad alto e ingresos económicos que mejoren las condiciones sociales del agricultor y su familia, y no permitir que se realice una deforestación indiscriminada sin dar cumplimiento a las reglamentaciones establecidas, como acontece en la actualidad con las compañías madereras del país.



Con la reforestación se recupera conocimiento ancestral sobre las ventajas que los árboles

proporcionan a los suelos, a la vida de las personas, de las especies vegetales y de los animales.

Para reforestar necesitamos contar con árboles nativos de la zona y en suficiente cantidad. Para esto es importante instalar viveros, que deben estar al cuidado de la comunidad.

## Instalación de vivero



El vivero forestal es muy beneficioso para la comunidad porque nos da nuevos árboles y nos permite recuperar tipos de árboles que en tiempos antiguos ayudaban a cuidar las cosechas.

El vivero de árboles se debe ubicar en un sitio donde exista suficiente agua y se encuentre cerca o dentro de la comunidad.

Antes de instalar el vivero debemos definir quién o quiénes lo cuidarán; si los árboles serán para uso de la comunidad o se venderán; qué especies de árboles sembraremos y en qué lugares los replantaremos.





Con el vivero forestal la comunidad gana porque:

- Se aprenden nuevas tecnologías.
- Se producen árboles que beneficiarán a la comunidad.
- Se comparte con las y los vecinos de la comunidad.

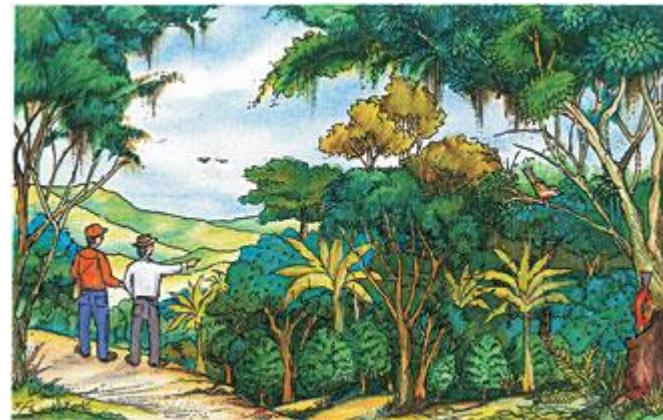
## 10. Agroforestería



La agroforestería consiste en combinar el cultivo de árboles nativos con vegetales, hortalizas, granos y la crianza de ganado. En corto tiempo esta producción combinada nos permite contar con leña, frutos, sombra y mejora en el suelo.



La agroforestería es una alternativa para incrementar la producción en terrenos pequeños y, a largo plazo, contribuye a la recuperación del equilibrio del ambiente.



En Penipe esta actividad se puede observar particularmente en zonas ganaderas donde es posible palpar más directamente las ventajas de los árboles a nivel de los pastizales: sombra, follaje, frutos, etc.

A nivel de huertas familiares, la agroforestería se practica en las zonas bajas y medias del cantón. Los árboles son proveedores de frutos y utilizados especialmente como cortinas rompevientos.