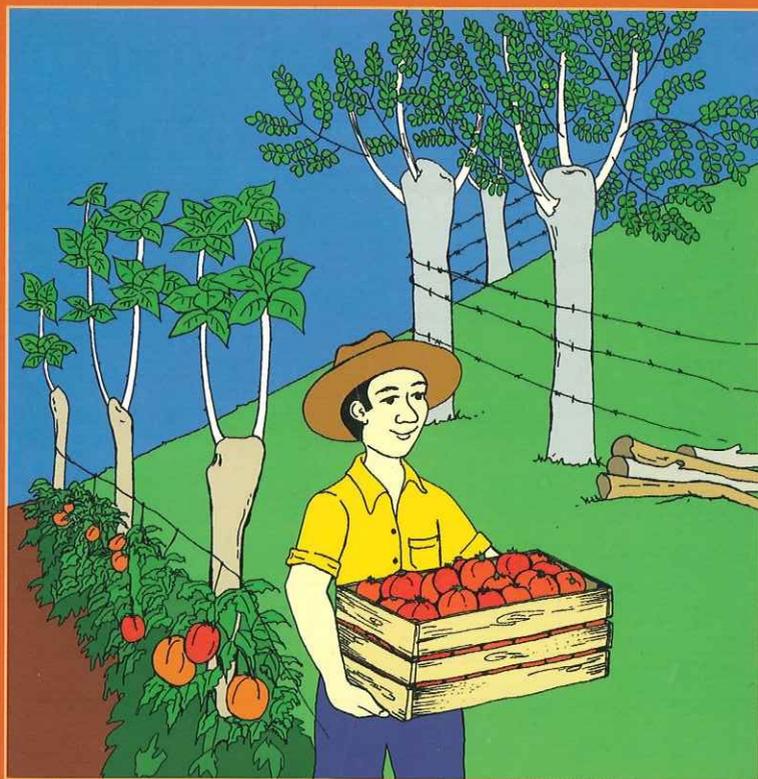


*Colección Folletos de Agricultura Ecológica para Productores*

**No. 1**

# Técnicas agroforestales para producir tomate en laderas

Donald L. Kass  
Andrea Schlönvoigt  
Francisco Jiménez



**CATIE**  
Centro Agronómico Tropical  
de Investigación y Enseñanza

# **Técnicas agroforestales para producir tomate en laderas**

---

Donald L. Kass  
Andrea Schlönvoigt  
Francisco Jiménez

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza  
CATIE

**2002**

Este es un aporte del proyecto *Validación de tecnologías de bajos insumos para la producción sostenible de tomate en sistemas de laderas (32-G-99)*.

Este proyecto fue financiado por *Fundecooperación para el Desarrollo Sostenible* y realizado por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), con la colaboración del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y el Instituto de Desarrollo Agropecuario (IDA).

Para mayor información, puede consultar en:

Departamento de Ambiente y Desarrollo Rural  
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza  
(CATIE)  
Turrialba, Costa Rica  
Tel. 558-2651  
Fax 556-1533  
Correo: [fjimenez@catie.ac.cr](mailto:fjimenez@catie.ac.cr)  
Internet: [www.catie.ac.cr](http://www.catie.ac.cr)

---

#### **CREDITOS**

**Edición:** Luis Pérez Loaiza

**Diagramación:** Silvia Francis

**Aspectos editoriales:** Luko Hilje y Laura Rodríguez

**Digitación de texto:** Yorlene Pérez

**Ilustraciones:** Rocío Jiménez



## ¿POR QUÉ SE APLICAN ESTAS TÉCNICAS?

Actualmente es muy importante en la agricultura el uso de prácticas y de técnicas que ayuden a conservar el ambiente y los suelos, junto con la capacidad de producción de estos últimos. Pero es de gran importancia que esas prácticas y técnicas también resulten baratas y que permitan utilizar materiales que hay en la finca o en la misma zona de producción. Todo lo anterior es necesario para lo que hoy en día se conoce como agricultura sostenible.

En el caso del tomate, uno de los principales problemas para la producción sostenible de este cultivo en terrenos laderosos consiste en la pérdida de la fertilidad de los suelos. Esta pérdida se debe, en gran parte, a los siguientes motivos.

- El lavado del suelo y de las sustancias nutritivas que contiene, por causa de las lluvias fuertes. A esto se le llama erosión.
- La pérdida de las sustancias nutritivas ocasionada por las mismas cosechas, ya que la mayor parte de esas sustancias se va con los frutos, pues las plantas las han usado para producirlos.

Los problemas para la producción del tomate en laderas se agravan debido a la manera en que crece y se desarrolla esta planta y a la forma en que se cultiva. Como no es un cultivo permanente y además se siembra en hileras, no protege bien el terreno. Esta desventaja se presenta principalmente después de haber preparado el terreno y durante las primeras cuatro o seis semanas de haber sembrado el tomate.

Las llamadas **técnicas agroforestales** son una posibilidad para hacerle frente a estos problemas. Consisten en combinar cultivos como el tomate con la siembra de árboles y de arbustos leñosos.



Pero también existen otras prácticas que se pueden usar como complemento a las técnicas agroforestales. Entre esas técnicas están la aplicación de abonos orgánicos y el manejo de la plaga de la mosca blanca mediante la siembra de coberturas vivas. Ambos temas están descritos en los folletos números 2 y 5 de esta misma Colección. Estas prácticas pueden resultar muy útiles para la producción sostenible de tomate en terrenos laderosos (ver ilustración número 1).



Número 1. Beneficios del uso de prácticas agroforestales en la producción sostenible de tomate en zonas de ladera.

Entre las técnicas agroforestales que se adaptan mejor a la producción de tomate y que han sido probadas por el CATIE y sus colaboradores están el uso de soportes, barreras y cercas vivas, y la aplicación de abonos verdes. A continuación se explican algunos detalles de estas técnicas.

## ¿CÓMO FUNCIONAN LOS SOPORTES VIVOS?

Esta técnica consiste en usar árboles o arbustos leñosos como postes o estacas vivas en diferentes cultivos. Se usan como



tutores o guías para sostener las plantas, para que se enreden en ellos, o para sostener los hilos de alambre, las cuerdas o el pabito de los que se amarran las plantas. Se han usado de estas maneras árboles y arbustos leñosos en cultivos como el tomate, el pepino, la vainilla, la pimienta, el ñame y el maracuyá. Además, esos árboles se pueden aprovechar como productores de leña, de postes, de abono verde y forraje, y como ayuda en la conservación del suelo de las plantaciones.

En la producción de tomate se han probado soportes vivos de madero negro (llamado por los científicos *Gliricidia sepium*) y de poró gigante (*Erythrina poeppigiana*) en comparación con soportes muertos de bambú (*Bambusa vulgaris*) y de caña brava (*Ginerium sagittatum*). Se ha comprobado que, generalmente, el tomate se desarrolla mejor cuando se usan soportes vivos de poró gigante.

Pero hay que tener presente que la poda de los árboles que sirvan de soportes o tutores se debe hacer cuando tienen un metro y medio de altura y justamente antes de la germinación o del trasplante del tomate. Así se evita que desarrollen mucho follaje durante el tiempo que dure el cultivo, pues el exceso de sombra puede producir un ambiente húmedo que favorece la aparición de enfermedades como el tizón (*Phytophthora infestans*) y la marchitez bacteriana (*Pseudomonas solanacearum*).

Durante la época en que el cultivo florece, a veces es necesario hacer una poda parcial de los árboles tutores, dejándoles solo una rama, dirigida hacia arriba. De esta manera se favorece el paso de la luz del sol y se mejora la aireación o ventilación del cultivo.

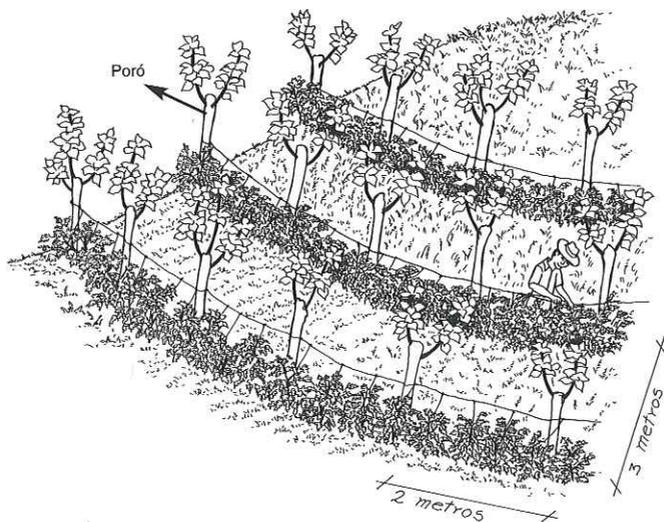
Se han logrado buenos resultados sembrando los soportes vivos a la distancia de dos metros entre uno y otro, y a tres metros de distancia entre hileras. En esta forma se pueden sembrar dos hileras de tomate entre dos hileras de árboles (como se puede ver en la ilustración número 2). Otros agricultores han sembrado los



árboles tutores a dos metros de distancia entre ellos y a seis metros entre las hileras. Las especies más usadas en estos casos han sido el poró gigante, el madero negro y la caña india (*Dracaena* sp.).

Otras especies de árboles como la caliandra (*Calliandra calothyrsus*), frutales y productores de madera también pueden servir como soportes vivos. Pero no se deben usar arbustos como el gandul (*Cajanus cajan*), ya que resultan muy débiles para resistir el peso de las plantas de tomate. En las zonas altas se puede usar el jaúl (*Alnus jorullensis*) como soporte vivo.

Los árboles que se siembran como soportes vivos tienen que resistir podas frecuentes, porque hay que evitar que impidan que a la siembra de tomate le llegue toda la luz del sol que necesita. Además, las podas frecuentes permiten la aireación o ventilación del tomatal, con lo que se merma la humedad y se evita que haya un ambiente favorable para las enfermedades que lo pudieran atacar.



Número 2. Producción de tomate utilizando soportes vivos.



Es probable que la contribución de los soportes vivos a la fertilidad del suelo no sea mucha por causa de las podas frecuentes, porque entonces será poca la cantidad de ramas y de hojas que se convierten en abono orgánico. Pero esos árboles ayudan a la conservación del suelo, evitando la erosión y mejorando sus condiciones generales.

## ¿CÓMO FUNCIONAN LAS BARRERAS VIVAS?

Este sistema consiste en sembrar árboles o arbustos leñosos, dentro de las parcelas de cultivo. Se pueden sembrar en hileras, siguiendo el contorno del terreno y a distancias que varían de acuerdo con la pendiente que éste tenga. Cuanto mayor sea la pendiente, más juntas deben sembrarse las barreras.

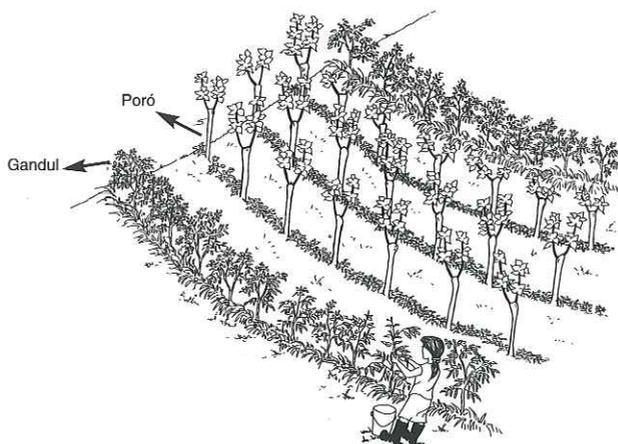
Las barreras vivas se usan en terrenos laderosos principalmente para evitar la erosión o lavado del suelo por las lluvias. Sin embargo, dependiendo de la especie de árbol o de arbusto que se siembre, las barreras vivas pueden servir también para producir forraje, leña, abono verde, postes para cerca y frutas.

Para el tomate se han utilizado varias especies de árboles y arbustos como barreras vivas. Se han usado, por ejemplo, árboles de madero negro, arbustos de gandul y gramíneas como el vetiver (*Vetiveria zizanioides*). Generalmente las barreras vivas son más aceptadas por los agricultores cuando pueden obtener de ellas algún producto útil, como frutas o alimentos para los animales (ver ilustración número 3). En Jinotepe, Nicaragua, los agricultores usan barreras vivas de vetiver y aprovechan las hojas de esta planta para hacer sombreros y otras artesanías. Esto les produce ganancias adicionales.

También el gandul y la morera (*Morus alba*) se pueden usar para alimentar gallinas y, al mismo tiempo, la gallinaza o cuitas que producen se pueden aprovechar como abono del tomate. Además, se pueden usar otros árboles o arbustos para alimentar ganado y



cerdos. Y el estiércol de estos animales puede servir para aplicarlo directamente como abono, o para fabricar abonos orgánicos como los “bocashi”, de los que se habla en el folleto número 2 de esta misma Colección.



Número 3. Producción de tomate utilizando barreras vivas de tipo leñoso, como poró y gandul.

Existen algunos sistemas para determinar cuál es la mejor distancia a la que deben sembrarse las barreras entre sí, de acuerdo con el grado de pendiente del terreno. Esto se debe consultar con los técnicos, porque frecuentemente es necesario tomar algunas decisiones en las que ellos pueden ayudar. Se debe tener presente que en pendientes muy fuertes, con una inclinación mayor del 40 por ciento, no se debe cultivar tomate.

Las barreras vivas se deben establecer siguiendo las líneas de contorno del terreno. En esta forma servirán no solo para aumentar la infiltración del agua de las lluvias en el suelo y la retención del mismo, sino también para que sirvan de guías para la siembra de tomate. En los terrenos pedregosos, las barreras hechas de piedra, o de una combinación de piedras con arbustos, aumentan la capacidad del suelo para retener el agua, debido a la eliminación de piedras del terreno.



Es preferible hacer las barreras vivas con árboles o arbustos que se consigan en la misma finca o cerca de ella, y que peguen y se desarrollen bien en el lugar. Las barreras hechas con plantas propias de la región ofrecen la ventaja de que pegan y se desarrollan con facilidad, crean un ambiente más agradable y vienen a ser una forma de conservar especies de plantas nativas del mismo lugar.

## ¿CÓMO FUNCIONAN LAS CERCAS VIVAS?

Esta técnica consiste en sembrar plantas en los linderos de los campos de cultivo o parcelas. Pueden ser plantas que produzcan frutas, madera, que sean ornamentales, o que sean de provecho para otras cosas.

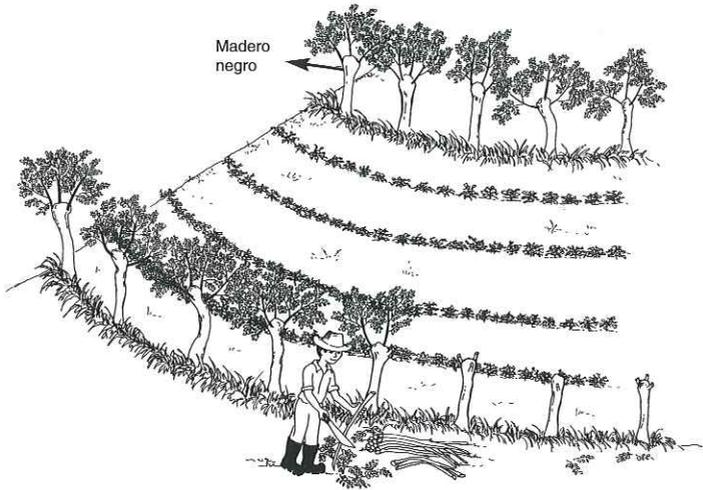
Las cercas vivas pueden servir como rompevientos, como linderos de las parcelas y como un medio para obtener frutas, leña, madera, postes, alimento para el ganado y abono para el terreno. Tienen la ventaja de que no compiten mucho con la siembra de tomate por el espacio (ver ilustración número 4). Sin embargo, si las parcelas de tomate son mayores de 3000 metros cuadrados, además de sembrar cercas vivas son necesarias otras prácticas de manejo y conservación de suelos.

Entre las plantas que ofrecen buenas cualidades para hacer cercas vivas están el itabo (*Yucca guatemalensis*), el jocote (*Spondias purpurea*), la manzana rosa (*Eugenia jambos*), el jiñocuave o indio desnudo (*Bursera simaruba*), el madero negro, el poró de cerca (*Erythrina berteroana* en las zonas altas y *Erythrina fusca* en las bajas), la leucaena (*Leucaena leucocephala*), la morera, la caña india y el gandul.

Algunas especies de plantas leguminosas como los porós, el madero negro, la leucaena y el gandul, y algunas otras que no son leguminosas, tienen también la ventaja de que absorben el nitrógeno del aire y lo fijan en la tierra, aumentando su fertilidad.



Este es el caso del jaúl en las zonas de altura, del cual también se pueden sacar postes muertos para las siembras de tomate. La casuarina (*Casuarina equisetifolia*) también ayuda a fertilizar los terrenos, lo mismo que la titonia (*Tithonia diversifolia*). Esta última planta tiene una gran capacidad para absorber y soltar rápidamente sustancias alimenticias que pueden aprovechar los cultivos.



Número 4. Producción de tomate utilizando cercas vivas.

## ¿CÓMO FUNCIONAN LOS ABONOS VERDES?

Este sistema consiste en aprovechar las hojas, las ramas y los tallos tiernos provenientes de las podas, para proteger y mejorar el suelo. Corrientemente, este material se coge de los árboles y de los arbustos sembrados en la finca o parcela como soportes, como barreras o cercas vivas.

Es posible obtener varios efectos benéficos cuando se usan árboles leguminosos para cultivar tomate en laderas, ya sea que se usen solos como soportes, como barreras o cercas vivas, o combinados (ver ilustración número 5). Estos árboles pueden

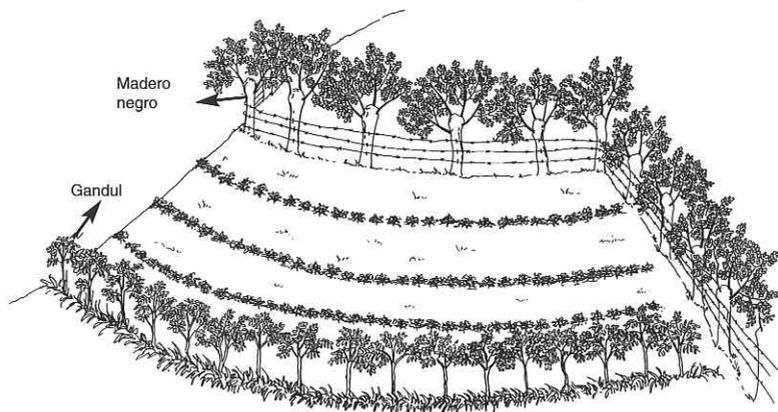


aportar materia orgánica y nutrientes al suelo, hacer que corra menos agua por las laderas y que ésta se filtre mejor en el suelo, mermando así la erosión.

También pueden aumentar la cantidad de lombrices y de microbios benéficos para las plantas que hay en la tierra. Aunque estos no son visibles a simple vista, resultan muy importantes para que el suelo mejore o mantenga su fertilidad y para reducir los ataques de enfermedades producidas por hongos del suelo.

Además, las hojas, las ramas y los tallos provenientes de la poda del poró, del madero negro, de la leucaena y demás plantas que se siembran en los tomates se pueden poner sobre el suelo para que sirvan como “abono verde”. Se deben distribuir de una manera pareja en los callejones que quedan entre los surcos de tomate. Así, cuando se pudran van a mejorar la condición general del terreno, como se ve en la ilustración número 6.

Casi siempre se obtienen mejores resultados cuando los tallos y ramas provenientes de la poda se pican y se mezclan con el suelo. Esto se debe a que se pierden en menor cantidad, al descomponerse mejor y no ser arrastrados por las aguas de lluvia. Además, al mezclarlos con la tierra se evita que el calor del sol



Número 5. Producción de tomate utilizando soportes, barreras y cercas vivas.



evapore algunas de las sustancias que contienen y que sueltan mientras se están pudriendo esas ramas y tallos.

La poda frecuente de los árboles sembrados en los tomates permite que la aportación de nutrientes al suelo, en especial el nitrógeno, se distribuya mejor con el paso del tiempo. Esto merma la posibilidad de que ese aporte se pierda cuando caen lluvias fuertes, cuando hay erosión del terreno, o porque los nutrientes se van hacia las capas más profundas del suelo, adonde las raíces del tomate no llegan.

Además, como sucede con las personas, los cultivos no necesitan todos sus nutrientes o sustancias alimenticias en un solo día. Las van absorbiendo poco a poco del suelo y de esta manera crecen, se desarrollan, producen flores y frutos y se mantienen en buen estado, lo cual les permite defenderse mejor de las plagas.



Número 6. Distribución e incorporación de la biomasa verde en la parcela de cultivo de tomate.



**FUNDECOOPERACION**  
**Para el Desarrollo Sostenible**



Ministerio Agricultura  
y Ganadería



**IDA**

Instituto de  
Desarrollo Agrario