

I SEMINARIO CARIBEÑO DE CONSERVACION CON DESARROLLO
2, 3 Y 4 MAYO, 1990
Cañas, Guanacaste

SISTEMAS AGROFORESTALES Y SILVOPASTORILES

Rodolfo Salazar*

Introducción:

El sistema de combinar la actividad agrícola y ganadera con el cultivo de especies forestales de uso múltiple, es una actividad que el hombre ha practicado tradicionalmente en la mayoría de los países. Esta actividad, ha venido siendo practicada principalmente por el pequeño y mediano agricultor, quienes según las circunstancias, han tratado de manejar esta combinación, principalmente para hacer uso de los beneficios múltiples que en términos de productos y servicios que le ofrece el árbol.

A este sistema antiguo de intercalar cultivos anuales o perennes, así como la actividad ganadera, con el cultivo de árboles, se le ha dado el nombre de agroforestería o actividad agrosilvopastoril. A pesar de ser un sistema tan tradicional, que ha venido supliendo beneficios directos e indirectos al agricultor, en las últimas décadas algunas corrientes del desarrollo agrícola y ganadero en nuestros países, han tratado de hacer creer que el árbol como tal, es un obstáculo en la finca y por lo tanto debe ser eliminado para ajustarse a la nueva tecnología. Con esta creencia se han obviado una serie de problemas como el incremento en la demanda, de productos agrícolas, ganaderos, y forestales como los que provoca el acelerado crecimiento poblacional. También se le ha restado importancia al problema de la fragilidad de los recursos naturales, de los cuales se sabe que es fundamental hacer un manejo apropiado, para tratar de alcanzar en la medida de lo posible un sistema que sea sostenible a mediano y a largo plazo. Dentro de este sistema, el árbol juega un papel de gran importancia, no sólo por los beneficios directos que aporta, como leña, carbón, madera, frutas, forraje, sombra, etc., sino por su efecto sobre la producción y recuperación de los suelos, protección de nacientes, refugio para la fauna silvestre, mejoramiento del paisaje y de las condiciones del medio, etc.

* Rodolfo Salazar, Líder del Proyecto Madeleña

En los últimos años, se ha despertado un creciente interés por estudiar en detalle los distintos sistemas agrosilvopastoriles, con el fin de entender y valorar con mayor precisión el papel que juega cada componente en el sistema para identificar las posibilidades de mejorar los beneficios que aportan. Esto permitiría al técnico desarrollar paquetes tecnológicos más atractivos para ponerlos en manos del agricultor y de esta manera lograr que éste incorpore nuevamente el componente forestal en la finca. Esta es la razón principal por la que en la actualidad se están dedicando más recursos a la investigación de la actividad agrosilvopastoril.

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) con sede en Turrialba, Costa Rica, a través del Proyecto Agroforestal financiado por GTZ; el Proyecto Cultivo de Árboles de Uso Múltiple (Madeleña), financiado por ROCAP, son un claro ejemplo de los esfuerzos que se realizan para definir, valorar y mejorar las posibilidades de incorporar el cultivo de árboles en las actividades productivas de la finca.

La presente charla tiene como objetivo dar a conocer la importancia de los sistemas agrosilvopastoriles, así como describir algunas de las distintas alternativas para cultivar árboles en las fincas.

Importancia de la incorporación de los árboles en la actividad productiva de la finca.

La mayoría de los suelos del trópico son bastante fáciles de erosionar por efectos del agua o el viento, fáciles de compactar por el pastoreo o la agricultura indebida, estos efectos provocan una disminución rápida de la fertilidad y lógicamente de la capacidad de producción del suelo. Esta situación obliga al finquero a recurrir al uso intensivo de agroquímicos para lograr que las cosechas puedan satisfacer las necesidades o deberá abandonar la tierra.

En fincas pequeñas y medianas, usualmente en manos de agricultores de escasos recursos económicos, el árbol en primer lugar es importante porque se convierte en otra fuente de producción que complementa los ingresos ya que el agricultor puede utilizar o vender leña, postes, madera, forraje, mulch, frutas, o aprovechar el árbol como sombra o

para reducir la velocidad del viento. Estos productos juegan un papel importante en la economía de la pequeña empresa, como se indicó, estos son los beneficios directos, que son fáciles de medir. Los árboles aportan otra serie de beneficios que son más difíciles de medir y que también son de gran importancia, ya que no sólo mejoran la capacidad de producción del suelo, sino que mejoran o ayudan a mantener el equilibrio ecológico que si es bien manejado, se puede convertir en un sistema productivo y sostenible.

OTS y CATIE (1987) han resumido otra serie de beneficios que se derivan de la incorporación del cultivo de árboles en fincas. Entre estas ventajas mencionan que el árbol permite hacer un aprovechamiento más eficiente de la energía solar para convertirla en productos. Además, ofrece mayor resistencia a algunas condiciones adversas de precipitación, tanto por exceso, como por sequía. Los árboles reducen el impacto de la lluvia sobre el suelo, previenen la erosión, tanto por el efecto de barrera contra la escorrentía, como facilitando la infiltración a través del sistema radical. Si hay poca precipitación, protegen el suelo de la evaporación o desecación para beneficio de las plantas y además, el efecto de sombra es aprovechado por los animales. Al reducir la velocidad del viento, reducen también la evaporación y la erosión eólica de los suelos. La caída de las distintas partes del árbol son aportes significativos de materia orgánica al suelo, que mejora la fertilidad, como la estructura. El sistema radical del árbol forma una red de conductos que facilitan la infiltración de agua y nutrientes, los que a su vez son bombeados posteriormente a la superficie por las mismas raíces para incorporarlos en la materia orgánica. En algunos casos, el efecto de captación de luz, reduce la cantidad de malezas que logran desarrollarse bajo los árboles. Si los árboles son podados frecuentemente o depositan grandes cantidades de follaje, el mulch que se forma mejora las condiciones del suelo y facilita la labranza. Muchos árboles, en especial las leguminosas, al fijar el nitrógeno atmosférico hacen aportes significativos de este elemento al suelo. Los árboles forman nichos especiales que promueven la proliferación de la fauna.

Si los árboles no son plantados en los sitios adecuados y no se manejan en forma apropiada, pueden provocar algunos problemas, los que son catalogados como desventajas, entre estas se pueden mencionar las siguientes (OTS y CATIE, 1987).

a- Con cultivos anuales

En este sistema usualmente el finquero combina la producción de alimentos como maíz (Zea mays), frijoles (Phaseolus vulgaris), yuca (Manihot esculenta) con árboles de porte bajo los que somete a manejo una, dos o tres veces al año. Entre las especies arbóreas que puede ser utilizadas está la leucaena (Leucaena leucocephala), madero negro (Gliricidia sepium), calliandra (Calliandra calothyrsus), poró (Erythrina poeppigiana), aripín (Caesalpinia velutina), etc. Los árboles pueden plantarse cada 1.5 a 2.0 m entre árboles y 3.0 ó 4.0 m entre callejones, si el terreno es inclinado los árboles se plantan en curvas a nivel. En estos sistemas los árboles producen leña, mulch para mejorar la fertilidad del suelo, forraje y sirven como barreras para reducir la erosión, etc.

b- Con cultivos perennes

En este sistema el finquero usualmente hace uso del árbol como sombra en cultivos como café (Coffea arabica), cacao (Theobroma cacao). Con estos cultivos se puede utilizar una o varias especies arbóreas, para manejar la sombra periódicamente como en el caso del poró y varias especies de guabas (Inga sp), leucaena, estas especies forman un estrato bajo fácil de manejar. El estrato alto puede estar formado por eucaliptos (E. deglupta, E. grandis), laurel (Cordia alliodora), casuarina (Casuarina cunninghamiana), estas especies forman un estrato alto que puede ser manejado cada 10 ó 15 años. También a lo largo de los callejones puede plantarse el nogal (Juglans cinchana), eucaliptos o cítricos. En esta combinación, los árboles además de controlar el efecto de la luz, y mantener una condición de alta humedad importante para el cultivo, producen mulch, leña, madera y frutas, etc.

c- Huertos caseros

Este sistema consiste en una asociación de cultivos temporales, anuales, arbustos y árboles un tanto compleja pero muy tradicional. El sistema parece que no sigue un patrón definido, el agricultor va introduciendo los componentes según su interés o curiosidad por la especie. Usualmente combina especies maderables, para leña, frutales, plantas medicinales, plátanos, tubérculos y algunas otras especies como frijoles, yuca, etc.

El finquero hace aprovechamiento de los árboles según sus necesidades. En estos huertos es usual encontrar árboles de laurel, cedro (Cedrela odorata), pino (Pinus sp.), varias especies de guabas, leucaena, manzana rosa (Eugenia jambos), mango (Mangifera indica), aguacate (Persea americana), cítricos (Citrus sp.), plátano (Musa sp.), coco (Cocos nucifera), etc.

Si las densidades de plantación y el manejo de los árboles no son adecuados pueden reducir en forma significativa las cosechas, ya sea por excesiva competencia por la luz el agua o los nutrientes.

- En determinadas condiciones el árbol puede demandar más mano de obra de la disponible para manejar los cultivos tradicionales de la finca.

- Si las condiciones del sitio son muy marginales, es posible que se necesiten periodos demasiado largos para obtener los productos esperados.

- La investigación y validación de sistemas agroforestales más productivos es relativamente difícil de realizar en fincas de pequeños y medianos agricultores, quienes por razones de experiencia, urgencia por obtener productos o falta de comprensión, no le dan el seguimiento adecuado al sistema.

- A nivel técnico no se cuenta con suficiente personal capacitado que de apoyo al agricultor.

Posibles sistemas agrosilvopastoriles

Existe un número grande de alternativas, para combinar el cultivo de árboles forestales o frutales con cultivos agrícolas o con la actividad ganadera. En primer lugar para seleccionar el sistema agroforestal adecuado es necesario entender cuales son las características del medio; por ejemplo si los sitios son planos o quebrados, si son suelos fértiles o no, si son suelos frágiles o muy compactados, si se desea combinar con cultivos de corta o larga rotación, si hay problemas de viento, si se quiere combinar con ganado liviano o pesado.

En segundo lugar es importante tener claro cuales son los beneficios que se esperan del árbol, si es leña, postes, puntales, frutos, madera para aserrío, forraje, mulch, sombra, protección y recuperación del suelo, reducir efecto del viento, etc. La selección del sistema, el o las especies y el sistema de manejo, está definido por las condiciones del medio y el o los productos que el finquero espera.

Entre los sistemas agrosilvopastoriles más tradicionales que se pueden mencionar están:

1- Cultivos intercalados

Bajo esta condición se pueden considerar las distintas alternativas para combinar cultivos anuales o de larga rotación con el cultivo de árboles.

2. Cercos vivos

La mayoría de las cercas que se observan en la región se pueden considerar como no productivas, por la forma en que se establecen y se manejan, se convierten en un componente que incurra en gastos periódicos para darles mantenimiento. Las cercas deben ser un componente productivo más de la finca y en este sentido, hay toda una serie de alternativas según el interés del agricultor. Si el interés es producir leña, forraje y postes para cerca puede utilizar madero negro, el poró, el guácimo, etc. y plantar los postes cada 2.0 ó 2.5 m. Si al finquero le interesa producir madera y leña, puede plantar teca, deglupta, pochote (Bombacopsis quinatum), casuarina, cipres (Cupressus lusitanica), etc.; estos árboles pueden ser plantados cada 4.0, 5.0 ó 6.0 m.

Si tiene interés en producir frutas puede plantar cítricos. Este componente también controla la velocidad del viento y en los potreros da protección al ganado.

3. Cortinas rompevientos

Las fincas que son azotadas por vientos fuertes, usualmente presentan problemas de erosión eólica, alta evaporación, daño físico a los cultivos, esto reduce la producción y perjudica al ganado. El problema de los vientos fuertes se controlan estableciendo cortinas rompevientos en puntos estratégicos de la finca. La cortina debe ser diseñada según la velocidad del viento, el grado de reducción de la velocidad que se requiera y la frecuencia o separación entre cortinas.

La cortina puede estar formada por dos, tres, cuatro, cinco o seis líneas de árboles. Si son líneas de dos árboles puede usar una sola especie plantada al tres bolillo cada 2.0 ó 2.5 m con especies como casuarina o cipres. Si son líneas de cinco o seis árboles las líneas internas se deben plantar con especies de porte alto como E. camaldulensis, en las líneas laterales se usa una especie de porte medio y fácil manejo como leucaena. En las líneas externas debe usar especies de porte bajo y fácil manejo como Calliandra calothyrsus. Cada especie cumple su función de tapa viento a diferentes alturas.

Para que las cortinas mantengan el efecto de reducir la velocidad del viento, debe ser manejada adecuadamente para evitar que se formen espacios abiertos por donde pase el viento. En el proceso de manejo los árboles producen madera, postes y leña.

4. Asocio de árboles con pastos

Este sistema silvopastoril es tradicionalmente utilizado en la mayoría de las regiones dedicadas a la producción ganadera. No obstante el ganadero no ha aprendido a cuantificar ni los beneficios directos ni indirectos que puede obtener del cultivo de árboles en los potreros. Es por esto que en la mayoría de los casos no se manejan sistemas productivos, sino que se limitan a hacer uso de los beneficios de la regeneración natural.

Para cultivar árboles en forma productiva en los potreros, es necesario seleccionar aquellas especies que resistan el pisoteo y el ramoneo del ganado y que no sean susceptibles al problema alelopático que presentan algunos pastos. En algunos casos los árboles pueden plantarse en líneas cada 10.0 m o más según la dimensión de la copa del árbol; usando especies como laurel, jaúl (Alnus jorulensis) o en grupos de cuatro o seis árboles en distintos puntos del potrero, este último sistema también sirve como refugio. En estos casos se plantan especies como ciprés, guácimo, varias especies de Ingas, guanacaste (Enterolobium cyclocarpun), mango, madero negro, etc.

También es posible manejar la regeneración natural, para controlar la densidad de los árboles en el potrero y su calidad.

Este sistema, además de proteger el ganado, mejora la textura del suelo y la infiltración del agua, además reduce la escorrentía, le permite al agricultor producir leña, postes, madera y forraje en las épocas críticas.

5- Bancos de forraje forestal

En los últimos años se ha venido incrementando el uso de los bancos de forraje forestal, como una alternativa para que las fincas pequeñas y medianas tengan la oportunidad de producir forraje de alta calidad en las distintas épocas del año.

Estos bancos consisten simplemente de pequeñas plantaciones de especies forestales forrajeras, que se establecen en puntos estratégicos de la finca. En estas plantaciones se utilizan densidades de plantación muy altas, usualmente entre 10000 y 15000 árboles por hectárea. Para este fin los aprovechamientos frecuentemente se realizan cada tres o cuatro meses evitando que el follaje se lignifique y se reduzca el valor nutritivo.

Las especies que más se utilizan para este fin en los países de la región son leucaena, madero negro y poró, guácimo principalmente por el alto contenido nutricional del follaje, por su palatabilidad y por la alta capacidad de rebrote que tienen estas especies.

Existen otros sistemas agrosilvopastoriles utilizados principalmente en Asia y Africa, que deben ser mencionados ya que se ajustan a condiciones de uso de la tierra especiales. Uno de estos sistemas se conoce como taungya el cual es considerado como secuencial, donde el propietario de la tierra la presta al campesino para que este la cultive mezclando simultáneamente cultivos anuales o periódicos con especies forestales. El campesino dejará la tierra cuando los árboles ya no le permitan cultivarla. Una vez que el propietario del bosque lo aprovecha, da inicio al sistema nuevamente.

Otro sistema un tanto similar al anterior consiste en establecer la plantación forestal y mientras los árboles crecen y ocupan todo el espacio se intercalan cultivos periódicos como maíz o frijoles; cuando los árboles empiezan a ocupar todo el espacio, se retiran los cultivos y se deja que invada el pasto, para luego pastorear la plantación por períodos relativamente cortos y utilizando principalmente ganado liviano, para causar el menor daño posible a los árboles y al suelo.

LITERATURA RECOMENDADA

- BENAVIDES, J.E. 1983. Investigación en árboles forrajeros. Curso corte de Agroforestería. CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- BUDOWSKI, G. 1985. El Sistema Taungya, su aplicabilidad en América Central. CATIE, Turrialba. 10 p.
- BUDOWSKI, G. 1985. Home gardens in Tropical America: a review. Trabajo presentado en The First International workshop on tropical Homegardens, Bandung, Indonesia. Dic. 1985. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 16 p.
- COMBE, J. y BUDDOWSKI, G. 1979. Classification of agroforestry techniques. In: De Las Salas, G. (ed). Workshop on Agroforestry Systems in Latin America proceedings. CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- FASSBENDER, H.N. 1987. Modelos edafológicos de sistemas agroforestales. Serie de Materiales de Enseñanza N° 29 CATIE. Turrialba, Costa Rica 475. p.
- HEUVELDOP, J. et al. 1985. Sistemas agroforestales de café (Coffea arabica) con laurel (Cordia alliodora) y de café con poró (Erythrina poeppigiana) en Turrialba, Costa Rica II. Producción Agrícola, maderable y de residuos vegetales. Turrialba 35, 347-355.
- LUNDGREN, B. 1978. Soil conditions and nutrient cycling under natural and plantation forest in Tanzanian highlands. Reports in forest ecology and forest soil 31. Dept. of Forest Soils Swedish University of Agricultural Science., Uppsala.
- ORGANIZACION PARA ESTUDIOS TROPICALES Y CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. 1986. Sistemas agroforestales. Principios y aplicaciones en los trópicos. San José, Costa Rica. 817 p.

22 May, 1990

11:18 AM

DISK3006

RS079.DOC