

LA AGROFORESTERÍA

Alberto Aldana Castiblanco*

*“Somos los herederos de la tierra,
y a tierra rica herederos ricos,
pero a tierras pobres y enfermas, herederos en la miseria.”*

JEAN MARIE ROGER

EL DETERIORO AGROAMBIENTAL

El modelo de desarrollo agrario adoptado por el país en las últimas décadas, basado en los postulados unilaterales de intensificación de la productividad proveniente de la denominada *Revolución verde*, ha generado graves efectos de degradación de los ecosistemas y un proceso creciente de marginalidad y desigualdad social que afecta a gran parte de este sector productivo.

El paquete tecnológico que lo sustenta (pesticidas, fertilizantes, semillas mejoradas, riego, maquinaria) ha creado enormes desequilibrios ecológicos en los suelos, aguas, fauna, flora, atmósfera, clima y seres humanos; ha perturbado la cultura de las comunidades campesinas al desplazar sus conocimientos ancestrales e incrementando la dependencia de los insumos externos; ha afectado su economía con la imposición de nuevas actitudes en contravía de la sostenibilidad, con el uso irracional de productos artificiales que aumentan los costos de producción.

El empobrecimiento del sector campesino crece debido a la degradación de los suelos, causado por las quemas en zonas de ladera, el sobrepastoreo, la desecación de los humedales para establecimiento de pasturas y cultivos; la erosión, la tala excesiva en las cabeceras de las cuencas, la contaminación por agroquímicos, el desbalance hidrológico que afecta la recarga de acuíferos y corrientes superficiales; además de un sistema de mercadeo desarticulado y desfavorable para los productores, son facetas que evidencian la crisis actual del sector agroambiental colombiano.

Los monocultivos se han enseñoreado de las regiones agrícolas en desmedro del recurso forestal, alternativa fundamental para lograr el equilibrio de los agroecosistemas. Sin árboles no se puede esperar sino desertificación, ya que su capacidad para reciclar energía calórica, producir oxígeno, reducir la contaminación atmosférica, conservar suelos y agua es única. El valor de sus productos en cuanto maderas, sombrío de ganado, alimento para animales y seres humanos los hace imprescindibles en cualquier región del planeta. Los árboles son anfitriones de flora y



fauna silvestre y facilitan la regulación del efecto de las plagas y enfermedades, al tiempo que sirven de barreras vivas para los potreros y amarran el suelo combatiendo la erosión.

La mayor parte de la población rural colombiana se concentra en la zona andina, en pequeñas propiedades que, por lo general resultan insuficientes para garantizar la satisfacción de las necesidades humanas fundamentales, ya que los ecosistemas de las laderas de las montañas son frágiles y se degradan aceleradamente con la deforestación, la ganadería intensiva y las prácticas agrícolas inapropiadas. Otros grupos campesinos han realizado procesos de colonización de las selvas húmedas tropicales, cuya vocación es forestal, ampliando la llamada frontera agrícola con la anuencia del gobierno. Sólo hasta hace muy poco algunos sectores del Estado han comenzado a reflexionar sobre la magnitud de los daños provocados por las políticas agrarias del actual modelo de desarrollo.

El uso de los territorios como *potreros* es una muestra del

manejo que se viene ejecutando en muchos ecosistemas naturales a costa de la desaparición de los árboles, acentuando la erosión genética y la pérdida de la biodiversidad de las diferentes zonas de vida tropical; fenómeno que se ha intensificado en los últimos cien años. Extensas zonas del país y, en especial, zonas pertenecientes al ecosistema bosque húmedo tropical, que antes de ser intervenidas podían albergar más de 100 especies de plantas por hectárea, hoy se reduce su diversidad biológica a una especie de planta gramínea dominante, a una especie animal, la bovina, y a algunos árboles y arbustos sobrevivientes a la acción del machete, del fuego, de los herbicidas y de los dientes y pezuñas de los ganados. Debería recordarse que la ganadería se caracteriza por tener el índice más bajo de retorno por unidad de área de todos los usos del suelo existentes en áreas de colonización.

La ocupación de la mayoría del territorio nacional por pastizales, en detrimento de las áreas del territorio potencialmente utilizable para cultivos, fundamentales en la alimentación de la mayoría de la población, está obligando al país a importar alimentos básicos, con la subsecuente inseguridad alimentaria derivada de semejante dependencia.

En Colombia recuenta con 78 millones de hectáreas de suelos con aptitud forestal; sin embargo, sólo 51.376.728 millones están cubiertas por bosques (Minambiente, 2001). La deforestación y sobreexplotación de bosques y tierras forestales se ha traducido en la erosión del 20% del territorio nacional, y en un número significativo de problemáticas ambientales, entre las que se destacan la reducción de la biodiversidad y el deterioro de las cuencas hídricas.



Las causas de dicha deforestación se deben, principalmente, a acciones de colonización agrícola en un orden del 76.3%, y al consumo para fines dendroenergéticos y obtención de materias primas con cifras de 12.7% y 11% respectivamente.

La biodiversidad del trópico tiene como fundamento de su estabilidad el flujo regulado de luminosidad y agua durante todo el año. La creencia de que los recursos naturales eran inagotables ha sido desvirtuada por el modelo de producción actual, que ha roto muchas cadenas tróficas al destruir los bosques, en los que medran los mayores santuarios de fauna y flora del planeta.

Colombia posee el 10 % de esta riqueza, pero el desconocimiento en el manejo de los recursos renovables por parte de las comunidades rurales está contribuyendo a su acelerada desaparición; sumado a los intereses económicos de las multinacionales, interesadas en la explotación de estos genes para comercializarlos como material patentado. Agudizan este deterioro la falta de políticas públicas y de una normatividad que orienten el manejo racional de los recursos existentes; de profesionales que eduquen e investiguen sobre el manejo adecuado, la calidad y aprovechamiento económico y social de las especies vegetales.

Otra faceta a considerar dentro del desequilibrio ambiental que padecemos estriba en que las selvas húmedas tropicales del mundo contienen aproximadamente el 35 % del depósito terrestre del carbón en forma viviente. La libera-



ción de esta reserva, a través de la tala y quema de las selvas, está contribuyendo sustancialmente a los cambios climáticos del planeta.

Las prácticas agroforestales contribuyen a la conservación *in situ* de la biodiversidad, suelo y agua, regulación microclimática, acumulación de biomasa, producción de oxígeno, embellecimiento del paisaje, fortalecimiento cultural y de la identidad regional, mediante sistemas tradicionales de producción de alimentos y demás bienes materiales para beneficio de las comunidades rurales.

ORIGEN

Los sistemas de producción agroforestal han derivado de diversos arreglos que logran asociar especies leñosas (árboles y arbustos) con cultivos transitorios y semipermanentes (pastos, arvenses y animales); se obtienen como resultado de la lenta experimentación entre los nativos de diversas etnias y culturas; es ampliamente reconocido que el origen y fuente del saber agroforestal reside en culturas tropicales milenarias y centenarias, que la han practicado desde antaño para proveerse de alimentos vegetales, animales, leña, madera y demás productos de uso doméstico, artesanal e industrial.

El desarrollo de la agroforestería en Colombia comienza en los años 80, pero es en el transcurso del decenio de los 90 cuando se genera una toma de conciencia sobre el valor del árbol en el desarrollo rural. Bajo esta perspectiva, varias instituciones tanto de carácter gubernamental como oenegés comenzaron a fomentar la agroforestería en cuanto alternativa sostenible y competitiva para el desarrollo agropecuario de diversas zonas del país.

A pesar de estos esfuerzos, la investigación agroforestal no ha experimentado un crecimiento significativo. Este lento desarrollo obedece a la confluencia de varias causas: por una parte, la insularidad de los esfuerzos emprendidos por los organismos oficiales, las organizaciones de investigación, las agencias de desarrollo y un gran número de instituciones nacionales afines. Por otro lado, la carencia de un panorama unificado que oriente las estrategias para canalizar el trabajo, de acuerdo con los potenciales regionales y las prioridades de las comunidades concernidas. No obstante, existen muchas experiencias de aprendizaje y la nece-

sidad urgente es retomar las lecciones aprendidas, para elaborar un plan estratégico que facilite el desarrollo agroforestal sostenible en el país.

CONCEPTOS

Algunos autores afirman que la Agroforestería es una disciplina joven; otros sostienen que no ninguna novedad, sustentados en el hallazgo de comunidades rurales e indígenas que desde épocas remotas han establecido y mejorado diversas asociaciones. Ambas posiciones cuentan con razones valederas, ya que, como forma de uso del suelo puede considerarse una práctica tradicional, y como disciplina técnica, en cuanto campo delimitado de investigación y desarrollo de metodologías propias, su aplicación es reciente.

La Agroforestería consiste en una forma de cultivo múltiple en la que se cumplen tres condiciones fundamentales: 1) la existencia de por lo menos dos especies de plantas que interactúan biológicamente; 2) al menos uno de los componentes es una especie leñosa perenne y 3) al menos uno de los componentes es una planta empleada con fines agrícolas (incluyendo pastos).

Los sistemas agroforestales comprenden una serie de técnicas tradicionales de usufructo de la tierra que combinan los principios de la agricultura, la ganadería y la silvicultura, con el fin de mantener y aumentar la productividad de las tierras, conservando los suelos, las aguas y la vegetación.

OBJETIVOS DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES

- Aumentar la productividad vegetal y animal.
- Asegurar la sostenibilidad a través de la intensificación apropiada en el uso de la tierra.
- Asegurar la sostenibilidad de la explotación.
- Conservar o propiciar un microclima.
- Diversificar la producción de alimentos.
- Integrar la producción forestal con la producción agropecuaria.
- Disminuir los riesgos del agricultor.
- Mitigar los efectos perjudiciales del sol, el viento y la lluvia sobre los suelos.
- Regular la escorrentía del agua y minimizar la pérdida del suelo.
- Combinar lo mejor de la experiencia tradicional con los conocimientos contemporáneos.





- Producir madera, leña y otros materiales útiles para la subsistencia del agricultor, el uso industrial o la exportación.
- Utilizar más eficientemente los recursos ambientales como luz, agua y nutrientes.

CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES

Varios criterios se pueden utilizar para clasificar las prácticas y sistemas agroforestales. Se utilizan más corrientemente la estructura del sistema (composición y disposición de los componentes), función, escala socioeconómica, nivel de manejo y la distribución ecológica. En cuanto a la estructura, los sistemas agroforestales pueden agruparse de la siguiente manera:

- **SISTEMAS AGROSILVÍCOLAS:** basados en bosques naturales o cultivados a los que se le incorporan cultivos anuales y perennes. Dentro de esta clasificación se incluyen: el modelo Taungya, árboles asociados con cultivos, árboles de sombra o mejoradores de suelo en cultivos, cercas vivas y cortinas rompeviento.
- **SISTEMAS SILVOPASTORILES:** Integrados de plantas herbáceas, leñosas anuales y perennes, con el fin de producir madera, alimento y forraje en forma intensiva para los animales domésticos. Se dividen en las siguientes modalidades: pastoreo o producción de forraje en plantaciones forestales, pastoreo o producción de forraje en bosques secundarios, árboles en pastizales, árboles y arbustos productores de forraje.

Los sistemas silvopastoriles ayudan a mantener la diversidad aviar en paisajes ganaderos, al mejoramiento del suelo y del recurso hídrico, al secuestro de carbono y el aumento de la biodiversidad; a la reducción del estrés calórico; un mayor consumo elevado de follaje y frutos y mayor producción láctea, en comparación con potreros de baja cobertura

arbórea. Aumenta los ingresos de las fincas por la presencia de productos arbóreos como: leña, madera, frutas y forrajes, en situaciones donde la sola ganadería constituiría un uso ineficiente de la tierra.

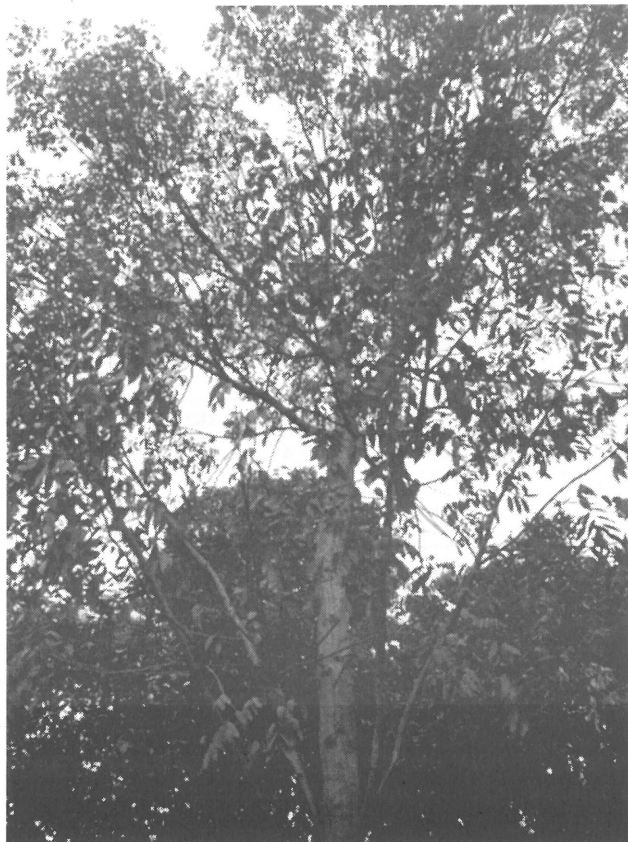
- **SISTEMAS AGROSILVOPASTORILES:** Son aquellos que combinan la agricultura, los bosques y el pastoreo, permitiendo la siembra, la labranza, la recolección de la cosecha por largos períodos vegetativos; el pastoreo dentro de los cultivos y el bosque, sin privar el suelo de vegetación. Se dividen en las siguientes modalidades: cultivos y ganadería en plantaciones forestales; árboles asociados con cultivos y ganadería y huertos caseiros mixtos.

La economía de estos sistemas se caracteriza por la obtención de ingresos, tanto a corto como a largo plazo, mediante los productos animales y arbóreos (leña, madera, frutas, cultivos y forraje), con lo que el sistema se hace ecológica y económicamente viable.

En el caso de asociaciones de ganadería con cultivos, la principal ventaja radica en que entre el 60% y el 70% de la biomasa vegetal puede usarse en la alimentación del ganado sin generar competencia con la alimentación humana.

VENTAJAS DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES

- Los árboles y arbustos pueden mejorar la productividad de un agroecosistema porque proporcionan una eficiente utilización de la radiación solar, reducen la escorrentía superficial del agua lluvia y el movimiento del aire, permitiendo una mejor absorción del agua y de los nutrientes debido a la mayor área explorada, al tiempo que contrarrestan los procesos de compactación generados por la labranza y el pastoreo continuo. Las posibles asociaciones bacteriales/fungales, también pueden alterar el ambiente de crecimiento.
- Los diferentes componentes o productos de los siste



mas agroforestales podrían ser utilizados como insumos para la producción de otros insumos (implementos de madera, abono verde), a fin de disminuir la inversión y el uso de productos comerciales.

- La introducción de cultivos agrícolas junto a prácticas culturales intensivas bien adaptadas, a menudo se traduce en un aumento de la producción forestal y en una disminución de los costos del manejo arbóreo (la fertilización y desyerba de los cultivos agrícolas también beneficia el crecimiento de los árboles).
- Los productos arbóreos a menudo se pueden obtener a lo largo de todo el año, proporcionando oportunidades de mano de obra y un ingreso regular.
- La diversificación de productos distribuye el riesgo, en la medida en que varios de ellos serán afectados de manera particular por condiciones desfavorables.
- La producción se puede orientar inicialmente a la autosuficiencia y luego al mercado, cuando surjan las condiciones adecuadas.
- Los sistemas agroforestales ofrecen una alternativa sostenible para aumentar la biodiversidad animal y vegetal.
- Se mejora la dieta animal al proporcionar una diversidad de alimentos, forrajes, flores y frutos; que le permiten al animal variar su dieta e incrementar así su nivel de producción.

DESVENTAJAS DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES

Existe un número de restricciones o limitantes para la aplicación de los sistemas agroforestales. Es necesario reconocerlas y superarlas, para aplicar con éxito la técnica agroforestal. Algunas de ellas son:

- En ciertos suelos de baja calidad, la elección de las especies vegetales apropiadas puede resultar limitante; aun cuando muchos árboles tienen mayor capacidad para adaptarse a los suelos pobres que los cultivos anuales.
- La competencia entre los árboles y los cultivos de alimentos puede excluir del cultivo arbóreo a los agricultores desprovistos de recursos, que cuentan con suelos pobres y predios pequeños para cultivar árboles.
- En la mayoría de los sistemas agroforestales puede ser necesario el transcurso de algunos años antes de obtener los primeros rendimientos. En algunos casos, el período de espera demanda elevados costos de mantenimiento.
- La disponibilidad de semillas y/o plántulas es una variable limitante considerable para adelantar proyectos agroforestales.

PERSPECTIVAS DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES

Las propuestas para desarrollar un sistema agroforestal deben orientarse hacia el establecimiento de una agricultura ecológicamente apropiada, que maneje los recursos naturales de forma sostenible, orientada a largo plazo, valorizando al ser humano como componente sustancial de los ecosistemas. El agroecosistema se debe conservar y recuperar, bajo la consigna de emplear tecnologías apropiadas y apropiables; económicamente viables, que aprovechen los recursos locales y el uso eficiente de la energía. Además, el sistema debe promover la justicia y la equidad social.

Una noción esbozada durante los años 70, la de considerar las prácticas agroforestales como particularmente útiles en áreas marginales —ante todo en áreas secas y semidesérticas—, adolece de poca aceptación en la actualidad; o ha sido replanteada en algunos casos, pues por *marginalidad* puede entenderse también el exceso de lluvias, las áreas pantanosas, las pendientes fuertes, etc.

Los huertos familiares y el cultivo del café bajo sombra representan los ejemplos clásicos de la agroforestería en Colombia. Constituyen formas altamente eficientes de uso de la tierra, que incorporan una gran variedad de cultivos con diferentes hábitos de crecimiento. El resultado es una estructura similar a la de los bosques tropicales con diversas especies y una configuración caracterizada por estratos.

La mayoría de las líneas de investigación en sistemas agroforestales, evidencian una clara propensión a considerarlos una herramienta para favorecer la autosuficiencia de los pequeños propietarios o para minimizar su dependencia de los insumos importados. Lo anterior es tan deseable como factible, pero la multitud de combinaciones posibles; la complejidad de las interacciones entre los componentes asocia-

dos y el crecimiento relativamente lento de las especies arbóreas involucradas, son los principales factores limitantes de las prácticas agroforestales.

Éstas pueden desempeñar un papel significativo en proyectos con comunidades que habitan cerca de bosques naturales o de plantaciones, pues ofrecen empleo, producción, madera, alimento y pastos.

El conocimiento de las necesidades, requerimientos y limitaciones de los árboles y cultivos es fundamental para lograr el éxito en su diseño e implantación. Los factores culturales y socioeconómicos de las poblaciones involucradas en estos sistemas resultan determinantes en su adopción y estabilidad.

Mediante los sistemas agroforestales es posible incrementar en, forma notable, la eficiencia biológica y económica de los sistemas de producción animal del trópico, con ventajas ambientales adicionales de interés planetario, tales como la reducción de la deforestación, la captación de altas cantidades de CO₂, y el incremento de la cobertura vegetal; o de interés nacional: la reducción de la erosión en las cuencas hidrográficas y la disminución del uso de energía fósil; de pesticidas o de cereales importados.

La aplicación de diferentes diseños en los que se involucran los cultivos, árboles y praderas, es la modalidad que se está aplicando con mejores resultados en algunos sitios de Colombia, pero aún falta mucha investigación y aprendizaje. No obstante la antigüedad de esta técnica, se tiene hoy como una alternativa promisoría para el futuro. Las posibilidades de lograr cambios significativos en los sistemas de producción ganadera se evidencian, especialmente, en proyectos ubicados en zonas de ladera, donde se hace más imperiosa su utilización.

El deterioro ambiental que generan las comunidades campesinas, derivado de su desinformación respecto al manejo adecuado del bosque, se podrá enfrentar mediante labores educativas y de orientación práctica, a través del diálogo de saberes y de la adopción de nuevas tecnologías, acordes con las condiciones y características agroecológicas, culturales y socioeconómicas de cada región.

La Ley 1021, expedida el 20 de abril de 2006 por el Congreso de Colombia, tiene por objeto establecer el Régimen Forestal Nacional, conformado por un conjunto coherente de normas legales y coordinaciones institucionales, a fin de promover el desarrollo sostenible del sector forestal colombiano en el marco del Plan Nacional de Desarrollo Forestal. El Capítulo III contempla los sistemas agroforestales como alternativa para garantizar la sostenibilidad de los sistemas productivos.

BIBLIOGRAFÍA

ALTIERI, Miguel A. *Agroecología: Bases científicas para*

Tabla 1. Árboles y Arbustos Tropicales usados en sistemas Agroforestales.

Nombre científico	Nombre vulgar
<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucaena
<i>Gliricidia sepium</i>	Matarratón,
<i>Erythrina peoppigiana</i>	Cámbulo, Poró
<i>Inga densiflora</i>	Guamo
<i>Trichantera gigantea</i>	Quebra barrigo
<i>Alnus jorullensis</i>	Aliso
<i>Cordia allidora</i>	Nogal cafetero
<i>Prosopis juliflora</i>	Algarrobo
<i>Marcia popayanensis</i>	Urapán
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba
<i>Gmelina arborea</i>	Melina
<i>Tithonia diversifolia</i>	Botón de oro
<i>Bahinia sp.</i>	Casco de vaca
<i>Erythrina fusca</i>	Pizamo
<i>Samanea saman</i>	Saman, campano
<i>Pseudosamanea sp.</i>	Cedro amarillo
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo

una agricultura sustentable, Editorial Nordan, Montevideo, 1999. 338 p.

ICFES. Educación Forestal. Necesidad de formación de profesionales para el sector forestal en Colombia. Santafé de Bogotá, D.C. 1995. 52 p.

MURGUEITIO, R. Enrique. *Agroforestería para la producción animal sostenible*, CIPAV, Cali, 1999. 67 p.

RESTREPO, A., Juan G. *Sistema agropecuario sostenible*. Médico Veterinario y Profesor de la Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Antioquia. 1998. 10 p.

RUBIANO, N., José M. *Sistemas Agroforestales II*, UNAD. Editorial Produmedios, Bogotá. 2000. 422 p.

SÁNCHEZ, Manuel D. *Sistemas agroforestales para intensificar de manera sostenible la producción animal en Latinoamérica tropical*. Dirección de Producción y Sanidad Animal, FAO, Roma, 2000. 10 p.

TRIANA, G., Harold. *La Agroforestería, ¿un modelo para un desarrollo rural sostenible?* En: III Seminario y muestra Nacional sobre sostenibilidad, Cuadernos Académicos Quirama. 2000. pp.18-31.

(*)Ingeniero Agrónomo, Especialista en Manejo de Recursos Naturales y Cuencas Hidrográficas.