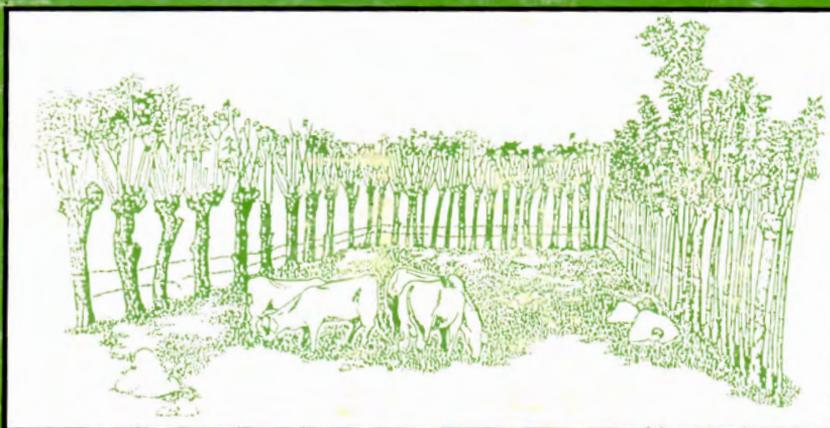
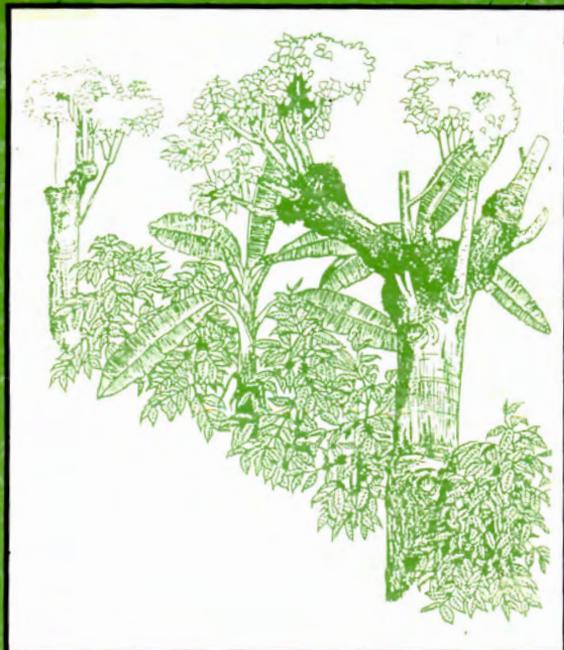


0022(5)

E.A.P.

1990



AGROFORESTERIA y Desarrollo Rural

Apuntes del seminario llevado a cabo en la sede de la Escuela Agrícola Panamericana, en El Zamorano, Honduras, del 22 al 24 de marzo de 1990.



AGROFORESTERIA y Desarrollo Rural

Apuntes del seminario llevado a cabo en la sede de la Escuela Agrícola Panamericana, en El Zamorano, Honduras, del 22 al 24 de marzo de 1990.

Editor: Jaime Rojas Hetebrügge



La publicación de este material ha sido promovida y financiada por el Proyecto EAP-República Federal de Alemania que administra la Sociedad Alemana de Asistencia Técnica, GTZ.

Contenido

Introducción	5
Palabras del Embajador de la República Federal de Alemania	6
Agroforestería y desarrollo rural. <i>Gerardo Budowski</i>	7
Trabajo en grupos	16
Tarea 1	16
Tarea 2	19
Tarea 3	26
 DOCUMENTOS	
El lugar de la agroforestería en el manejo de los bosques tropicales: <i>Gerardo Budowski</i>	35
Aplicabilidad de los sistemas agroforestales. <i>Gerardo Budowski</i>	43
El sistema Taungia y su aplicabilidad en la América tropical: <i>Gerardo Budowski</i>	46
Reflexiones sobre la relación actual entre agroforestería y desarrollo rural: <i>Peter Saile</i>	52
Agroforestería para América Central: <i>Arnim Bonnemann</i>	57
Una década de agroforestería en el CATIE	60
Necesidades de capacitación del dasónomo en agroforestería y desarrollo rural: <i>COLPROFOR</i>	63
La ayuda alemana al sector forestal	66
 ANEXOS	
Evaluación del seminario	71
Programa	75
Participantes	77

Introducción

El antagonismo entre la explotación máxima de los recursos naturales para lograr un mejor nivel de vida de la población rural y la necesidad imperiosa de conservarlos, de evitar su destrucción, no ha tenido hasta la fecha una conceptualización ni operacionalización satisfactoria.

Los esfuerzos realizados no han frenado las pérdidas de bosque, de suelo, de agua, la contaminación de la atmósfera y en general la disminución de la calidad de la vida en las ciudades y campos. Tampoco han permitido alcanzar los objetivos de un mayor grado de desarrollo que alivie la miseria de los habitantes.

Desde hace varios años se vienen promoviendo ensayos para alcanzar un "desarrollo sostenido" que permita el progreso económico y a la vez contribuya, no sólo a corregir la degradación ambiental sino a prevenirla.

Dentro de esta discusión agroforestería aparece como un instrumento de importancia para el desarrollo rural. Sin embargo su definición, su forma de uso, sus alcances y su aplicación a los distintos sistemas ecológicos y sociales no es muy clara. El grado de información sobre los resultados alcanzados con su utilización es hasta ahora muy bajo.

La problemática anterior llevó al Proyecto EAP-República Federal de Alemania a organizar un evento en el cual los diferentes grupos interesados pudiesen intercambiar experiencias y conocimientos, que permitan en el futuro una mejor acción en el campo del desarrollo rural.

El seminario, llevado a cabo del 22 al 24 de marzo de 1990 en las instalaciones del Centro W.K. Kellogg de la Escuela Agrícola Panamericana, tuvo como objetivos:

- Lograr mayor precisión en el concepto de modelo agroforestal integral y sostenido, y su relación con el desarrollo rural.
- Intercambiar experiencias entre los países participantes en la ejecución de proyectos agroforestales.
- Detectar las necesidades de capacitación formal e informal.
- Formular recomendaciones a las entidades participantes para mejorar las acciones en agroforestería.

Esta memoria, que recoge las conclusiones de los grupos de trabajo lo mismo que los documentos presentados, servirá de base para futuras discusiones y como elemento de capacitación para extensionistas y diseñadores de proyectos.

**Palabras del Sr. Embajador de la Republica
Federal de Alemania**

Señor director de la Escuela Agrícola Panamericana, distinguidos participantes:

Es para mi un gran honor y un placer asistir a la inauguración del Seminario "Agroforestería y desarrollo rural", tema que reviste extraordinaria importancia en la actual discusión sobre explotación de los recursos naturales, ante la evidente necesidad de su manejo cauteloso y su protección.

La presencia esta mañana de funcionarios del Gobierno de Honduras, de COHDEFOR, así como de expertos de la GTZ y representantes de algunos proyectos agroforestales en los países centroamericanos, demuestra la importancia del Seminario.

Esta reunión dará a todos oportunidad de escuchar, discutir e intercambiar ideas y recomendaciones, que podrán ser tomadas en cuenta en las políticas forestales y de desarrollo rural.

Para el Gobierno de la República Federal de Alemania la cooperación en estos sectores ha sido, desde hace mucho tiempo, una constante en los países de la región y en mi opinión seguirá siendo así.

En lo que se refiere a Honduras quisiera mencionar —y para muchos de los aquí presentes no digo nada nuevo— que prevemos una expansión de la cooperación en el sector forestal, con énfasis en los conceptos de protección y conservación, todo dentro del programa de acción del bosque tropical. Creo que el programa dará también oportunidad para discutir y coordinar las diferentes actividades que ya se plantean y ejecutan en este sector.

Quisiera terminar estas pocas palabras, felicitando a los organizadores del Seminario por su gran labor conceptual y de preparación práctica, y también deseando a todos los participantes el mejor éxito en sus trabajos.

Muchas gracias.

Walter Eickhoff
Embajador de la República Federal Alemana
ante el Gobierno de Honduras.

Agroforestería y desarrollo rural

Gerardo Budowski

Es un placer volver a El Zamorano; aquí donde he estado muchísimas veces, donde he vivido y compartido e incluso discutido con Wilson Popeno cuando aún vivía. Mi primer viaje fue en 1952— aunque eso me hace pensar que estoy bastante viejo — pero cada vez que vengo me siento bien joven; justamente por eso me gusta venir.

Acabo de regresar de una reunión del Comité Técnico del CGIAR (Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional), en Roma. El CGIAR es en cierto sentido una conquista. Es una entidad muy poderosa, que hace planes y decide sobre cómo se hace la investigación agrícola a nivel mundial. Es la institución que financia los centros como el CIAT, en Colombia; el CIMMYT, en Méjico; el CIP, en Perú, el ITA en Nigeria, el ICRISAT en India, etc. Allí se decide el gasto anual de más o menos 240 millones de dólares en la financiación de la investigación agrícola.

Pero lo que es relevante para nuestra conferencia, es que hace unos años se creía que el primer problema de la humanidad era producir alimentos para un mundo en el que hay hambrunas. Se veía poco claro — y todavía es así — cómo el aumento de población puede mantenerse a la par del aumento de la producción agrícola. Pero ocurrió una catástrofe. Desgraciadamente en este mundo las cosas ocurren no por falta de planificación sino porque se dan catástrofes. Y la gran catástrofe fue la desaparición de los bosques tropicales húmedos: la famosa deforestación a nivel mundial. Esta catástrofe es hoy más fuerte en el suroriente de Asia y aquí en la América Tropical. No lo es tanto en Africa, posiblemente porque allí tienen la mosca tse-tse.

Pero esa catástrofe — y realmente lo es por tantas cosas que se pierden cuando desaparecen los bosques tropicales — hizo que el mundo reaccionara; hizo que ese mismo poderoso comité de CGIAR decidiera que no se pueden ver solamente los problemas agrícolas, sino que era necesario incluir los problemas forestales. Y a pesar de que durante años se había luchado sin éxito, esta vez nombraron cuatro especialistas forestales dentro de ese Comité. Yo tengo el honor de ser uno de ellos y por eso hoy vengo de Roma, de asistir a esa reunión.

Entre los aspectos más importante relacionados con el área forestal, en la reunión se habló mucho de la forestería social: los aspectos forestales que pueden beneficiar a la gente pobre. Pero más aún — y quizás por eso me nombraron en ese Comité — querían que el aspecto agroforestal fuese incluido. Esto es una clara indicación de que en este momento se está pensando en gastar mucho más dinero en investigación forestal.

Tristemente, todavía no hay mucha investigación en este campo, ni está bien organizada; a pesar de que existe una institución muy importante y poderosa, que, posiblemente, basado en lo que se logró en Roma, va a ser aún más fuerte. Me refiero al Consejo Internacional para la Investigación en Agroforestería, que tiene su sede en Nairobi, Kenya.

Si bien hemos hablado mucho de agroforestería en los últimos quince años, hace falta mucho más. Hace quince años la palabra agroforestería no existía. Se hablaba entonces un poco de muchas cosas y se estaba empezando a escribir sobre necesidades.

Surgió entonces el famoso informe de Canadá que decía algunas cosas buenas, pero también cosas un poco peligrosas: como que la mitad de todas las tierras de este planeta no sirven para agricultura, pero que todavía sirven para agroforestería. Algo que en ese momento a los políticos les encantaba oír, pero que a ciertos científicos — inclusive a mi mismo — les parecía muy peligroso porque podía ser una puerta abierta para una mayor destrucción.

Les decía entonces que hace quince años surgió algo nuevo: el concepto agroforestal. Y no es que no existiera, sino que no se le llamaba así; incluso hay un bajo relieve del siglo XIII o XIV en Indonesia, que muestra lo que hoy llamaríamos asociaciones típicas de árboles con cultivos.

En el lugar donde se encontró el bajo relieve hay una enorme cantidad de tierras dedicadas a una de las tantas modalidades de agroforestería: lo que llamamos huertos caseros tropicales mixtos.

Estos huertos mixtos son lo que vemos en muchos países, inclusive en Honduras, donde, al lado de la casa, hay un poco de árboles, unos poco bejucos, algunos cultivos y quizás unas gallinas. En esos lugares, cuando se cocina con leña, quizás se usa la ceniza para abonar los árboles, los frutales. Estos huertos los trabajan no solamente hombres, sino mujeres o niños; pero esencialmente se desconoce su funcionamiento. Son, por lo tanto, una verdadera mina para hacer investigación, para recuperar el conocimiento acumulado por los campesinos durante décadas o quizás siglos.

Una de las primeras cosas que quisiera decir es que si uno trabaja en agroforestería tiene que cambiar un poco de actitud. Esa actitud que a veces es un poco prepotente; la que dice: iyo me gradué en la universidad! iyo sé de lo que estoy hablando! iyo le voy a enseñar al campesino lo que tiene que hacer para mejorar su nivel de vida!

Sí, lo que hay que cambiar es precisamente esa actitud y posiblemente decir: “yo estudié la manera de cuantificar el método científico en la universidad, pero el campesino me lleva muchísima ventaja. Tiene siglos de probar, de lograr cosas, a veces con error, a veces por acierto. El tiene una experiencia empírica considerable y lo que yo puedo hacer — si quiero realmente ayudarlo — es aprender de él lo más posible, y con cierto cuidado ver cómo se puede mejorar su modo de vida”.

No se debe pensar siempre que la solución está en aumentar el rendimiento, aumentar la producción. La solución muchas veces está en evitar que tengan descalabros, en mantener una cierta seguridad alimenticia y en buscar maneras compatibles con su forma de pensar, sus valores, sus juicios, con sus percepcio-

nes de lo que es economía — muchas veces diferente a la nuestra. En fin, hay que hacerse un cierto lavado de cerebro para entender que ahí hay una mina, pero que hay que manejarla con mucho cuidado y no con actitudes ostentosas.

Yo se que en una conferencia de introducción, como se supone que sea esta, lo primero que muchos quieren oír es una definición clara de lo que es agroforestería. Bien, pues no la hay.

A propósito les voy a contar algo que me pasó una vez en una de las tantas reuniones de IICA. Yo me inicié en aspectos agroforestales en el CATIE en el año 76. El área forestal se conocía entonces allí como “sistemas agrosilvopastoriles”. Después de mucha discusión y mucho tiempo, finalmente se llamó “Agroforestales”. Fue muy divertido porque cuando yo lo inicié en el CATIE todo mundo se reía: “Ahí viene Budowski con sus ideas raras de agroforestería —decían— en vez de hacer lo que hacemos todos, meter todo en un cierto renglón”.

Yo estaba rompiendo barreras. Los ganaderos me criticaban porque me estaba metiendo en su campo; los agrónomos, en el suyo; los forestales diciendo que yo estaba prostituyendo la ciencia forestal y que además, cómo era posible que pudiera compatibilizar con los ganaderos. Como todo forestal sabe, el gran enemigo de los bosques es el ganado, de manera que me criticaban porque les pedía que trabajáramos conjuntamente con ellos.

De esto hace ya un tiempo. Mas adelante vino el gobierno suizo y luego la GTZ. Yo hice muchos viajes a diferentes países, y desde luego esto ayuda mucho porque nadie es profeta en su tierra. El reconocimiento surgió primero de afuera y después vino de adentro, de la propia institución. Y ahora la agroforestería es algo muy importante.

Un funcionario de CGAR me comentaba que hace poco hicieron una especie de evaluación sobre quien trabajaba en qué; y resultó que, de una manera u otra, la tercera parte de todos los científicos están involucrando en agroforestería. Eso ellos mismos quizás no lo saben, pero es un hecho.

Realmente el cambio vino cuando el Director General del IICA, que a la sazón era el Dr. José Emilio Arauyo, de Brasil, le gustó una palabra que yo usaba en mis presentaciones: sistemas agrosilvopastoriles. El empezó a usarlo en sus discursos; y cuando el jefe usa un término, naturalmente la gente empieza a usarlo también.

Hoy los problemas de cómo llamar a esta disciplina han terminado, pero han surgido otros. Todos los ministerios están más o menos organizados por departamentos o secciones, pero en ellos, como en otras agencias estatales, no se puede identificar un departamento o una sección dedicado típicamente a la agroforestería. Como el área no cabe en ganadería, ni en forestales, ni en agronomía; está metido en todo; esto es un problema. Ojalá cuando estemos en las mesas de trabajo podamos pensar un poco en cómo remediar esta deficiencia de una agroforestería que no está identificada en el nivel institucional.

Bueno después de esta historia vamos a intentar una definición de agroforestería; pero advierto que no es la única, hay muchas otras y van a haber más. Sólo se trata de saber de qué estamos hablando. Esta es una de tantas, definiciones pero es muy familiar; es la que usan en el CGAR y en otras partes:

“Agroforestería es el conjunto de técnicas de manejo de la tierra que indica la combinación de árboles con cultivos o con animales domésticos—o la combinación de ambos—combinación que puede ser simultánea o secuencial, manteniendo el principio de rendimiento sostenido. En esta combinación debe haber una interacción”.

Esto último es muy importante. Hay dos grandes renglones que están juntos, cuyo objetivo es optimizar la producción por unidades de superficie. Yo hago la diferencia entre sostenido y sostenible, tal como aparece en los documentos preparatorios. Algo puede ser sostenido por algún tiempo y después puede caerse; en cambio, sostenible es realmente la idea de que ese algo se mantenga en el tiempo.

Finalmente dice—y esto se agregó después—“debe haber una interacción”. Hacía falta la palabra significativa que señalara la relación entre los componentes, su interacción. Si hay un árbol en un campo de una hectárea eso no es agroforestería: Tiene que haber una interacción.

En el siguiente ejemplo, muy usado en el CATIE, se ve una interacción: en la parte de abajo hay café, luego, todos reconocen el banano, y arriba está un árbol leguminoso que en Costa Rica lo llaman “poró”. Es uno de los tantos *Erythrina* de flor roja que, por cierto, en semanas pasadas estuvo floreciendo. Es un árbol de uso múltiple que produce gran cantidad de “molch” (Figura 1).



Figura 2. Sistema “poró” + maíz



Figura 1. Sistema café + “poró”.

El segundo ejemplo es algo más sofisticado, es lo que generalmente se llama cultivo en franjas. Aquí aparece otra vez el poró asociado con maíz. (Figura 2). Pero también se hace con otras especies de árboles como la ceiba (*Leucaena*). Los árboles se plantan en forma de estacas grandes y se podan, generalmente, dos o tres veces al año para que no den demasiada sombra.

La poda de *Erythrina* ayuda a crecer más el maíz. Para el campesino esto es interesante porque no tiene que comprar abono, el suelo se mejora, aparecen menos malas hierbas y como es un árbol fijador de nitrógeno, aumenta la cantidad de este elemento en el suelo.

Pero lo más importante es el follaje. Cuando este se deja allí forma un "molch". Ya en muchas partes del mundo los campesinos están adoptando esta práctica, aunque todavía no mucho en la América Tropical. Conozco dos o tres casos, uno en el nororiente de Colombia en la zona de Urabá, donde gracias a los esfuerzos de CGIAR hay un proyecto realmente interesante con multitud de campesinos haciendo eso, no con esta especie sino con el "mata ratón", que en Costa Rica se conoce como "madero negro" y aquí en Honduras, como "maderado".

Veamos otro ejemplo: los cercos vivos, sistemas agroforestales que he visto muy lindos en Honduras (Figura 3). En un curso organizado aquí, hace algún tiempo, hicimos una práctica con voluntarios del Cuerpos de Paz y sus contrapartes hondureñas, para medir la producción de biomasa de una cerca viva. Encontramos unos datos bastantes interesantes, en una época en que ya una estaca se vendía en 1.00 Lempira en la zona de San Pedro Sula. Se obtuvieron datos — y los tengo aquí — de cuanto produce, no solamente en leña sino también en forraje; porque muchos de esos árboles usados como cerca producen también un forraje muy interesante.

En el CATIE hay un programa de investigación sobre alimentación de cabras con este tipo de forraje. Se ha calculado que con unos 1300 metros de cerca viva se puede mantener una cabra durante todo el año. Pero lo más interesante es que las cercas vivas producen más cercas vivas; porque las estacas que se dejan crecer durante dos años permiten sacar nuevas estacas. Conozco agricultores especialistas en podar cercas vivas, que no cobran nada por ello, porque no les



Figura 3. Cercos vivos de "poró" + pastos + ganado

interesa que les paguen por lo que llaman "arreglar una cerca", su negocio consiste en que tienen un contrato con otros agricultores para hacerle una nueva cerca viva con las ramas que cortan de la cerca que podan.

Esto no lo aprendí en la escuela, tampoco como profesor ni como especialista. Es

con el campesino que he aprendido. Y con él he aprendido muchas otras cosas: cómo cortar las estacas, en qué época, como influye la luna en el corte y en la siembra — algo que siempre ha sido muy controvertido — cuanto tiempo hay que dejar que brote antes de plantar y en qué época hay que hacerlo.

Existe una tecnología increíblemente amplia y bastante uniforme, a pesar de que en cada país se utilizan diferentes especies, de las cuales casi no se sabe nada, pues nada está publicado. Todo está por conocer.

Bueno, estos tres ejemplos son todos los que tengo ilustrados. Yo me

consideraría sumamente feliz si con lo aquí expresado he estimulado la discusión de los grupos de trabajo.

Entonces recapitulemos: hay algo nuevo que en realidad no lo es. Lo que sucede es que hace poco tiempo que nos hemos dedicado a redescubrir lo que ahora llamamos agroforestería. Junto con ella también se habla mucho de forestería social, de forestería para los pobres; se habla también de cultivos múltiples, en fin, hay una gran cantidad de términos que quizás en los grupos de trabajo podemos aclarar. Todo esto es muy antiguo y se ha practicado no solamente en el trópico.

Aparte de los ejemplos que hemos visto hay una gran variedad de prácticas agroforestales. Existe un estudio en el que se pidió a todos los países del mundo identificar las prácticas agroforestales en su territorio. Hace poco se puso a la venta un libro con los resultados del estudio; allí se señala que hay más o menos unas 800 prácticas, pero esto, yo diría, no es ni la décima parte de lo que verdaderamente existe. Estoy seguro que aquí en Honduras hay muchas que todavía hace falta identificar.

Esa es una tarea, que valdría la pena, iniciar en cada país y en forma sistemática. Una tarea que diga allí los campesinos hacen tal cosa. Y en esto las sorpresa que se encuentran son numerosísimas.

Ahora voy a presentarles algunas de las múltiples modalidades de agroforestería, y voy a hacerlo evidentemente en forma muy resumida. El primer sistema que quisiera mencionar es uno que poco se oye mencionar e, inclusive, hay quienes dicen que eso no es agroforestería. Me refiero al manejo del rastrojo, llamado "acahual" en Méjico, "charral" en Costa Rica o "manigua" en Cuba. Es lo que queda después de abandonar un terreno donde se ha cultivado durante dos o tres años y que ha perdido la fertilidad y por ello el campesino lo abandona y se va para otro lado. Pero que pasa en ese rastrojo? Pues que ahí vuelve a nacer el monte; pero en algunas partes se ha descubierto que lo que creíamos que era pura maleza, en realidad muchos campesinos lo manejan con mucha inteligencia; por ejemplo: en la Península de Yucatán, en Méjico, no es ningún misterio que más del 50 o 60 de las especies que crecen en el "acahual" son especies leguminosas o especies que tienen cierto valor comercial, como el ramón (*Brosimum*) en Méjico.

Esto, que por mucho tiempo se debía a los suelos calcáreos, ocurre porque desde hace mucho tiempo el campesino, con muy buen juicio, entra en el rastrojo y con su machete elimina unas especies y favorece otras. Este manejo del rastrojo es una de las ramas más interesantes y quizás, menos exploradas de la agroforestería, donde realmente podemos hacer mucho para mejorar y hacer de alguna manera que este sistema sea más permanente.

En una ocasión me pasó algo no muy afortunado. Estaba haciendo un estudio en Nueva Guinea, al norte de Australia, cuando encontré un cultivo abandonado y quise ver las plantas que allí había. Me abría un poco de campo con el machete, cuando me di cuenta que al agricultor y al experto forestal que me servía de traductor no les gustó algo que hice. Y me acuerdo que cuando pasaba corté con el machete un árbol porque no se veía bien. No era una rama perfecta sino un arbusto con muchas ramas. Y al preguntar si había hecho algo

malo, me dijo el forestal: "sí, usted no debió haber cortado esto". Entonces, claro, me disculpé y pregunté la razón. Resulta que esa es una de las especies que regeneran el suelo, como ellos le llaman. Esto quiere decir que este campesino que no sabía leer ni escribir, que parecía un salvaje, sabía perfectamente cuales son las especies que regeneran el suelo y cuáles las que no eran buenas. Pues bien, esto para mi es agroforestería. ¿Recuerdan lo simultáneo y lo secuencial? Bueno, el agricultor ya estaba pensando en la próxima vez que iba a venir a cortar y hacer allí su "milpa", y estaba favoreciendo las nuevas especies.

Han aparecido multitud de publicaciones sobre la forma en que los ribereños del Amazonas están dejando los árboles buenos. Y después que examiné, estos árboles resultaron ser de una especie leguminosa fijadora de nitrógeno. Quiero con esto enfatizar que el campesino sabe mucho más que uno y que lo sabe a base de experimentación.

Veámos otra práctica, la conocida como *taungya*. El término viene de un dialecto birmano en el que *taun* significa laderas y *gya*, cultivo. *Taungya* es pues cultivo en laderas, y si hoy buscamos entre mil referencias sobre agroforestería, 500 se refieren al sistema *taungya*.

Por mucho tiempo *taungya* tuvo la connotación de agroforestal. En el año 64 o 65, el primer director de IICA, el Dr. Quin, escribió un artículo que sigue siendo modelo para esto: "El sistema *taungya* o la agrosilvicultura", es decir que para él era la misma cosa.

Ahora, aunque todos lo saben plantar, les voy a decir qué es. El sistema *taungya* es una área con árboles comerciales donde se permite que se siembren cultivos. El precio que se cobra a quienes tienen los cultivos es que ayuden a mantener limpio el terreno y le ayudan a crecer a los arbolitos. A los dos o tres años, cuando los árboles ya están grandes, los agricultores tienen que salir de allí porque los árboles ya compiten demasiado con sus cultivos. El sistema está organizado de tal manera que al campesino que cumplió bien se le da al año siguiente otra parcela y a los dos años otra parcela; de esa manera se logra reforestar una buena cantidad de terreno. Así se hizo en Indonesia y también en Kenia y en Nigeria. En Nigeria, por ejemplo, hay más de 50,000 hectárea de bosques plantados solamente para el abastecimiento de madera de una ciudad como Nairobi con más de un millón de habitantes. El 90% de las plantaciones de pino ciprés y otras especies, que se establecieron en las zonas altas, cerca de la ciudad, producen la madera que se consume en Nairobi. Esto tiene ventajas y desventajas. Tengo aquí un artículo que yo le pediría a los organizadores reproducir, si se pudiera, porque no tengo suficientes copias; se llama justamente, "Aplicabilidad de Sistemas Agroforestales" [ver la sección documentos]. En él se pesan las ventajas y las desventajas de estos sistemas. Porque eso es lo que yo quisiera imprimir en estas charlas. La Agroforestería — perdónenme — no es una panacea, no es algo que de repente va a solucionar todos los problemas. No es tampoco lo que va a evitar la deforestación; la puede aliviar o puede ayudar al campesino, pero no es la solución. Todavía hay muchos campos para cultivos de una sola especie, limpios, con grandes insumos. A mi juicio no debemos dejarnos llevar por las emociones. El hecho de que estemos trabajando en

agroforestería no quiere decir que todo lo de agroforestería es bueno. Hay aspectos en la agroforestería que son escandalosamente malos, que perjudican la tierra, causan erosión y muchas otras cosas más. La agroforestería no es buena *per se*; puede ser buena o mala según como se practique. Pero no es la panacea, no es el remedio. Lo último que quisiera que quede de esta charla es que ahora tenemos una bandera, que ahora sabemos como resolver los problemas. ¡No!, falta muchísimo y los problemas no radican solamente en saber cultivar la tierra en forma correcta. Los problemas también son sociales, económicos y de muchos otros tipos, incluyendo aspectos como población, información, deuda y política externa. Todo esto está relacionado. Y estoy seguro que no digo nada nuevo. La agroforestería, si se aplica bien, nos puede ayudar a resolver los problemas en algunos casos, pero en otros no. Hay que mantener la cabeza bien fría y no convertirse en un defensor emocional.

Otro tema relacionado con la agroforestería se refiere a los árboles en los potreros. En algunos países se habla mucho de programas de reforestación. En Honduras y más todavía en Guatemala o en Costa Rica donde el Gobierno dijo casi cada tres días, que ya estaba listo el plan, que ya iba a salir. Cada Gobierno dice que ha plantado más árboles que todos los gobiernos anteriores. Puede ser cierto, Pero a pesar de esto los campesinos desde hace ya mucho tiempo dejan más árboles en sus pastos. Antes los cortaban porque los consideraban maleza. Pero de repente, con la escasez de madera, se han dado cuenta que vale la pena dejarlos subir y “chinarlos”, como dicen allá; es decir cuidarlos para que se levanten. Esto ha valido muchísimo más que todas las reforestaciones de toda América Central combinadas. Este factor, representado por los árboles que crecen solos, que son tan buenos, quizás mejores, que los árboles plantados, es mucho más importante. Curiosamente los políticos no lo ven así, siempre hablan de reforestación, de plantar un árbol, de no de dejar subir los árboles que nacen espontáneamente. Si uno camina en las zonas húmedas —y lo he visto aquí en Honduras— hay cantidad de laureles y robles, de esos que salen en los potreros y que los campesinos están dejando ahí. Y por hacerlo no reciben ningún subsidio, ninguna asistencia técnica; lo están haciendo por su misma fe. Esto es muy interesante, es algo agroforestal.

Una anécdota final. He tenido muchos estudiantes agroforestales que han venido de muchas partes. Ellos han visto las fotografías, las prácticas de campo, y muchos de ellos —me acuerdo especialmente de un brasileño— me decían: “eso está muy bonito en Costa Rica, pero nosotros en Brasil no tenemos esto”; Yo les he respondido: ¿están seguros? Bueno, este estudiante brasileño regresó a su país y empezó a enviarme cartas: “he descubierto que por todos lados hay sistemas agroforestales”.

Lo que quiero decir con esto es que uno ha pasado durante años al lado de cercas vivas y nunca se ha fijado en ellas. Yo ahora me fijo, y me gusta. Es que hemos sido concientizados. Y esto pasa muchas veces con gentes que han tomado muchos cursos y que han trabajado en aspectos agroforestales.

Ojalá todos los aquí presentes se fijen en adelante. Descubrirán algunas modalidades que nunca habían visto, algunas que no sospechaban, podrían existir.

Para finalizar, he traído conmigo esta publicación—quizás la más famosa sobre el tema—la revista “Agroforestry Systems”. También una revista de comprendidos llamada “Agroforestry Abstracts”, que está en su segundo año de publicación. He traído estos libros porque me imagino que algunos de ustedes querrán familiarizarse con la bibliografía, buscarla en las bibliotecas de las organizaciones donde trabajan o suscribirse a ellas. Y quizás ir más lejos, hacer una solicitud a algún organismo donante para que les permita mantenerse al día en este campo a través de la bibliografía. Lo importante no es lo que somos sino lo que leemos y la forma como seguimos instruyendonos.

Muchas gracias.

Trabajo en Grupos

Los participantes en el Seminario se dividieron en cuatro grupos de trabajo en los que desarrollaron tres tareas específicas: 1) El concepto del modelo agroforestal; 2) Experiencias con el modelo agroforestal en los países participantes; 3) Experiencias y necesidades de capacitación en el campo agroforestal a nivel regional.

TAREA 1. Concepto del modelo agroforestal

El objetivo de esta tarea se centró en el análisis de las diferentes definiciones y conceptos de agroforestería y su relación con el desarrollo rural. Para este propósito se utilizaron las siguientes preguntas guía:

¿Son sinónimos los términos: agroforestería, sistema social forestal, manejo integrado y sostenible de recursos naturales, uso múltiple de recursos naturales y agrosilvopasticultura?

Elabore una definición de agroforestería.

¿Considera usted que la agroforestería es una herramienta apropiada para el manejo de los recursos naturales renovables, o por el contrario, es un arma de doble filo para la modificación o transformación de los ecosistemas naturales?

Especifique las relaciones entre agroforestería y desarrollo rural.

Opiniones del GRUPO 1:

Los términos agroforestería, sistema social forestal, manejo integrado y sostenible de recursos naturales, uso múltiple de recursos naturales y agrosilvopasticultura no son sinónimos. Son elementos complementarios que persiguen un fin común.

Agroforestería. Es un sistema de uso de la tierra en el que se combinan elementos agropecuarios y forestales en una misma comunidad de producción, simultánea o secuencialmente, con el objeto de optimizar la disponibilidad de mano de obra (principalmente la familiar), de terreno e insumos en forma sostenida. Estos sistemas están orientados a disminuir el riesgo económico, diversificar la producción, aumentando al mismo tiempo la estabilidad ecológica con respecto al monocultivo.

Sistema social forestal. El objeto de la forestería social es aportar a las comunidades los beneficios propios del bosque (madera, leña, resinas, etc). Estos sistemas son canalizados, fundamentalmente, por grupos organizados

dentro de las comunidades. Un ejemplo típico de forestería social es el bosque comunal, que no necesariamente contempla elementos sociales o agrícolas.

Integra a la comunidad al manejo del bosque para que se beneficie de él en forma sostenible. No necesariamente involucra sistemas agroforestales pero podría contenerlos.

Manejo integrado y sostenible de recursos naturales. Aún cuando los sistemas agroforestales son una tecnología importante dentro de éste tipo de manejo, existen otros elementos como las obras de conservación del suelo, las plantaciones forestales, y el manejo del bosque nativo, que no siendo parte de estos recursos si lo son del manejo integrado de los recursos naturales.

Es un concepto superior o global que involucra tanto la agroforestería como las otras formas de manejo, por ejemplo, flora, fauna, etc.

Uso múltiple de recursos naturales. Es un concepto del manejo y uso integral de todos los elementos que constituyen los recursos naturales y cuyo objeto principal es la maximización de los recursos aportados por ellos. Por tanto este concepto es más amplio e incluye la agroforestería.

Pone énfasis en el uso del recurso y no en su sostenibilidad.

Agrosilvopasticultura. Constituye otra forma de denominar los sistemas agroforestales, enfatizando que también se consideran elementos pecuarios dentro de él. Por lo que la definición dada anteriormente es válida para este mismo concepto.

Es una forma de definir los tres componentes principales de la agroforestería: 1) combinaciones de árboles con cultivo; 2) combinaciones de árboles con pasto; y, 3) la suma de los tres elementos.

Observación: La agroforestería busca el uso múltiple de los recursos, pero difiere de ese término en que la agroforestería enfatiza la sostenibilidad del sistema.

Siendo la agroforestería una imitación simplificada de los ecosistemas naturales, constituye una herramienta apropiada para el manejo sostenido de los recursos naturales. Así, un principio básico que está en el fondo de la filosofía de los sistemas agroforestales, es la idea del reciclaje de los elementos aportados por la flora, la fauna, el agua y el suelo, lo mismo que sucede en los ecosistemas naturales.

Naturalmente, en el momento mismo en que el hombre se toca con un ecosistema natural tiende a modificarlo, tiende a simplificarlo enfatizando los cultivos que satisfacen sus necesidades inmediatas. El problema surge cuando esa simplificación se lleva al extremo del monocultivo, donde se pierde totalmente el equilibrio natural. Esto es válido en cuanto se parta del monocultivo hacia sistemas más complejos o cuando la simplificación del bosque primario integra usos acordes con dichos sistemas.

Consideramos que la agroforestería es una herramienta apropiada para el manejo de los recursos naturales, si se le utiliza para restaurar el equilibrio ecológico en zonas degradadas de vocación forestal o, donde hay bosques secundarios, para fortalecer zonas de amortiguamiento, liberando así al bosque de la presión del hombre.

Considerado el desarrollo rural integrado como el avance de una región

hacia un mejoramiento sostenido de sus condiciones socioeconómicas, culturales y ecológicas, ofrece las siguientes ventajas:

- La diversificación de la producción protege al agricultor de las variaciones permanentes del mercado y de las condiciones climáticas que podrían afectar a ciertos cultivos, dándole una mayor estabilidad económica.
- Mejor aprovechamiento de mano de obra, dado que las labores requeridas por las diversas actividades presentes en un sistema agroforestal se reparten durante todo el año. En sistemas agroforestales intensivos, de buena rentabilidad, se pueden incluso generar fuentes de trabajo adicionales.
- El sistema agroforestal contribuye a la estabilidad ecológica, principalmente en lo relacionado con la conservación del suelo, los recursos hídricos, la flora y la fauna; como base de un desarrollo rural sostenible.
- Los sistemas agroforestales, por el hecho de basarse en sistemas tradicionales del uso de la tierra, tienden a favorecer aspectos culturales como el uso de la leña para combustible doméstico, uso de cercas vivas, etc., lo que los hace más fácilmente adoptables por la población rural.

Opiniones del GRUPO 2 :

Los términos “sistema social forestal” y “manejo integrado de los recursos naturales renovables” no son sinónimos; la agroforestería puede estar englobada en ellos. En el caso de agropasticultura, los términos podrían ser similares, con la diferencia de que no se indica cómo es la combinación y ni el carácter de sostenibilidad.

Agroforestería. Conjunto de técnicas de uso racional de la tierra que implican la combinación de especies leñosas con cultivos o animales, o con ambos, y con una interacción significativa entre éstos. La combinación puede ser simultánea o secuencial en tiempo y espacio, y debe procurar optimizar una producción sostenible.

Dos posiciones: El concepto ha sido calificativo para otras formas de uso no apropiado de la tierra; en este sentido el desconocimiento de los alcances reales de la agroforestería puede ser un arma de doble filo para la modificación o transformación de los ecosistemas naturales. Pero si el concepto agroforestería se entiende como lo afirmamos arriba y se actúa con las regulaciones que la definición implica, no es un arma de doble filo.

Bien comprendida, la agroforestería es una herramienta que puede contribuir al desarrollo rural.

Opiniones del GRUPO 3:

Agroforestería. Es una asociación integral de árboles o arbustos con cultivos, pastos o animales, y de la cual resultan interacciones significativas; esto con el fin de obtener una producción diversificada y sostenible.

La agroforestería hace los siguientes aportes al desarrollo rural: mejor utilización de la mano de obra familiar; diversificación de la producción;

estabilidad ecológica con respecto a los monocultivos; estabilidad a la producción agrícola; mejora el nivel de ingresos, y en la mayoría de los casos, el nivel de vida.

Sistema social forestal. Aporta a las comunidades los beneficios propios del bosque, como madera, leña, resinas, etc. Estos sistemas son canalizados fundamentalmente por grupos organizados dentro de las comunidades. Uno de los ejemplos más típicos es el bosque comunal, que no necesariamente contempla elementos pecuarios o agrícolas.

Por estas razones, "sistema social forestal" no es sinónimo de agroforestería. El primero incluye al segundo.

Opiniones del GRUPO 4:

Agroforestería. Es una herramienta apropiada para el manejo de los recursos naturales renovables, aunque esto es relativo: hay muchas oportunidades en que el bosque natural se corta y se deja solamente unos pocos árboles para sombra de café o cacao. Esto trae como consecuencia cambios drásticos en los ecosistemas, especialmente cuando ocurre en suelos poco profundos con pendientes pronunciadas, en los que, con frecuencia, se produce erosión, etc.

La agroforestería es una herramienta para el desarrollo rural que comprende una serie de acciones aparte de las actividades agroforestales, como lo son obras sociales, mejoramiento de caminos, vivienda, salud, etc.

TAREA 2.

Experiencias con el modelo agroforestal en los países participantes.

El objetivo de esta tarea fue el intercambio de experiencias sobre la aplicación de modelos agroforestales, mediante presentaciones institucionales. Para ello se propusieron las siguientes preguntas guía:

¿Cuáles son los principales modelos agroforestales tradicionales utilizados a nivel local y nacional?

¿Cuáles son los objetivos principales de tales modelos?

- *Bienestar del agricultor*
- *Reducción del impacto destructivo que sobre los bosques ejerce el agricultor migratorio.*
- *Estimular la recuperación de terrenos de vocación forestal.*
- *Manejo de cuencas o microcuencas a nivel de poblados pequeños.*
- *Manipuleo y uso de pasturas dentro del manejo forestal.*
- *Maximizar la producción exportable generadora de divisas (escala personal, comunal o nacional).*
- *Otros.*

¿Se aplican técnicas de manejo en los modelos agroforestales que usted describe? En caso afirmativo, indique cuáles son las prácticas y con qué propósito se realizan.

¿Se llevan a cabo prácticas culturales? ¿se tienen registros económicos que validen o invaliden el modelo y que a la vez sirvan de base para la selección de otras alternativas?

¿Considera usted que dentro de los modelos agroforestales se tienen en ejecución programas avanzados de manejo?

- ¿Tales programas se refieren al diseño y establecimiento de parcelas permanentes de observación-demostración?*
- ¿Diseño y prueba de otras alternativas o mejoramiento de las tradicionales?*

Para que la participación fuera más efectiva se solicitó a los participantes utilizar materiales escritos, audiovisuales o de otro tipo que permitieran hacer una presentación óptima.

Opiniones del GRUPO 1:

Proyecto CATIE/GTZ

Investigación, desarrollo, diseminación agroforestal.

Regiones de trabajo:

Talamanca y Bocas del Toro, en el trópico húmedo bajo.

Líneas de investigación:

- Maderables en linderos.
- Pimienta negra en soportes vivos.
- Árboles de sombra sobre cacao.
- Taungya modificada.

Investigación básica:

- Ciclaje de nutrientes.
- Producción de forrajes en cercos.

Proyecto Desarrollo forestal comunal GTZ-DIGEBOS, Guatemala.

Región de pinares en fase de iniciación.

Problema: limitación de fomento para agroforestería.

En Guatemala ahora el Reglamento de la Ley Forestal contempla la agroforestería.

Escuela Nacional Central de Agricultura, Guatemala.

Taungya tardío.

Partir del bosque manejado y aprovechar los espacios para cultivos agrícolas (ensayos con nueve especies de hortalizas).

Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Domesticación de especies nativas para introducirlas en las prácticas agroforestales.

Cuerpos de Paz

Se trabaja en aboneras, semilleros, labranza mínima, vivero frutícola forestal. El problema son los intermediarios.

Sociedad de Productores Forestales Ejidales de Quintana Roo, S.C., Méjico.

Aquí se trabaja con 200 familias distribuidas en diez comunidades. Cada comunidad es una pequeña empresa forestal. Allí se planifica el uso de la tierra por acuerdo de la comunidad. Se tienen zonas forestales (100.000 ha) y agropecuarias.

La función es el asesoramiento técnico que cuenta con la colaboración de la GTZ.

Universidad de la Paz

Su función es investigar qué hacen los campesinos alrededor de la universidad.

- Se plantan estacas de cedros muy jóvenes con 50% de prendimiento.
- Huertos caseros con 70-90 especies vegetales y 5-6 especies animales.
- Cercos vivos.
- Inventario y detección de áreas para el establecimiento de sistemas agroforestales para secuestrar el CO₂ (60 millones disponibles).

Proyecto EAP-República Federal de Alemania (GTZ).

Desarrollar tecnología para el pequeño agricultor. La base es el establecimiento de sistemas agroforestales en los cuales es de suma importancia la introducción de leguminosas.

Proyecto GTZ-Honduras.

Su propósito es mejorar las prácticas locales mediante la introducción de especies maderables. Para ello se otorgan incentivos a las personas que plantan y cuidan los árboles.

Proyecto de desarrollo forestal MAG-MIRENEM-GTZ

En Costa Rica las experiencias con modelos agroforestales son tres: el cafetal, el cacaotal, el potrero arbolado y los árboles en cercas vivas.

Cafetal arbolado. Uno de los principales sistemas agroforestales usados tradicionalmente por el pequeño y mediano agricultor de Costa Rica es el cafetal arbolado que utiliza la variedad de café tradicional. Es apropiado aclarar que el papel fundamental de los árboles no es el de aportar sombra sino que cumplen con la finalidad múltiple de generar productos (leña, madera y "mulch"), además de atenuar las bruscas variaciones microclimáticas. En 1983, un análisis de 117 cafetales, mostró que un 95 % de ellos estaban asociados, por

lo menos, con una especie arbórea. Este cafetal presenta un ordenamiento vertical en tres estratos. El estrato inferior, compuesto por una mezcla de variedades de café en la que predominan variedades antiguas como Criollo o Híbrido Tico. El estrato medio se eleva hasta los seis metros de altura y está compuesto principalmente por variedades frutales y mejoradoras de suelo como *Citrus* spp., *Erythrina poeppigiana*, *Mangifera indica*, *Musa* spp., *Inga* spp. y otras. El estrato superior alcanza alturas de 20 metros y en él predominan especies maderables como *Cedrela odorata*, *Diphysa robinoides*, *Gliricidia sepium*, además de especies frutales como *Persea americana*, *Spondias purpúrea* y palmas como *Guilielma gasipaes*.

Cacaotal arbolado. Dada su importancia económica, este sistema constituyó antes de los años 80 el equivalente del cafetal arbolado en la zona atlántica de Costa Rica. A principios de los 80 se declaró una plaga de *Monilia rorei*, que destruyó prácticamente los cacaotales. Hoy estos sistemas se están desarrollando en la zona del Pacífico sur.

Este sistema está compuesto por tres estratos: 1) un estrato inferior compuesto por *Teobroma cacao* y *Musa* spp.; 2) un estrato medio compuesto por *Inga* spp.; 3) un estrato superior de *Cordia alliodora*.

Es importante señalar que, luego de la pérdida del cacao a causa de la *Monilia*, los agricultores sobrevivieron algunos años exclusivamente de la explotación de los árboles de *Cordia*.

Potreros arbolados. En general en Costa Rica, los pastizales son de carácter extensivo, con una carga animal de menos de una cabeza por hectárea. Los árboles crecen aislados como resultado de la regeneración natural o como remanentes de la vegetación original. Los árboles maderables más comunes son: *Cedrela odorata*, *Tabebuia rosea*, *Hymenaea courbaril*, *Esterolobium cyclocarpum* y *Samanea saman*. En la Zona Atlántica la especie predominante en los pastizales es *Cordia alliodora*. Otras especies de uso múltiple son *Gliricidia sepium*, *Diphysa robinoides*, *Psidium guajaba* y *Guazuma ulmifolia*.

Arboles en cercas vivas. El 95 por ciento de la región de Acosta Puriscal utiliza cercas de árboles vivos, debido a sus ventajas en el establecimiento, los bajos costos de mantenimiento y los productos que de ellos se obtienen.

Las cercas vivas se establecen de dos maneras: a) estacas de dos metros que se plantan a una distancia que varía entre 0.5 y cuatro metros, sobre las que se fija inmediatamente el alambre de púas; b) estacas pequeñas o plantas jóvenes combinadas con postes muertos que sostienen el alambre mientras las plantas se desarrollan. Las especies más usadas para las cercas vivas son *Gliricidia sepium*, *Diphysa robinoides*, *Spondias purpúrea*, *Bursera simaruba*, *Yucca elephantipes*, *Eugenia jambos*, y *Tabebuia rosea*.

Los productos derivados de las cercas vivas incluyen material para nuevas cercas, leña, frutas, forraje y miel; de ellos también se obtiene protección contra el viento y estabilización del suelo.

Los principales objetivos de los modelos señalados en las presentaciones son, en orden de importancia:

- Reducción de impacto destructivo.
- Bienestar del agricultor.

- Maximizar la producción.
- Aliviar la presión sobre los bosques.
- Extensión y demostración.
- Recuperar terrenos de vocación forestal.
- Asegurar el uso sostenible de la tierra.

Sin embargo, desde el punto de vista del pequeño y mediano agricultor el objetivo central de la arborización de los cultivos es la generación de múltiples productos de consumo, venta y servicios en la misma unidad de terreno, y en la mayoría de los casos en forma simultánea y sostenida en el tiempo. Este tipo de sistemas le permite también optimizar la disponibilidad de mano de obra (principalmente familiar), de terreno y de insumos. Los sistemas están orientados a disminuir el riesgo económico al diversificar la producción, aumentando al mismo tiempo la estabilidad ecológica con respecto a los monocultivos.

Un valor especial de estos sistemas es el ahorro que, a largo plazo, representa el elemento arbóreo. Este ahorro no está sometido a la devaluación de la moneda y le agrega un valor al suelo. También ayudan a disminuir el impacto sobre las áreas de bosque natural, al generar en la finca la mayoría de los productos que el agricultor migratorio extrae de los bosques. Estos sistemas por su estabilidad evitan que el agricultor se vea obligado a recurrir cada cierto tiempo a nuevas áreas de cultivo.

Los sistemas agroforestales constituyen un camino intermedio para devolver a los terrenos forestales el uso que por vocación les corresponde.

Las especies arbustivas y arbóreas, especialmente las leguminosas, estimulan un mejor desarrollo de los pastos y algunas constituyen un aporte forrajero adicional, principalmente durante la época seca.

Técnicas de manejo. El manejo que los campesinos aplican al componente arbóreo en Costa Rica consiste en una poda parcial —y en algunos casos total— de algunos de los árboles de los distintos sistemas.

El propósito de estas prácticas es favorecer la circulación de aire, disminuyendo así el peligro de ataques fungosos y favoreciendo un mayor aprovechamiento de la luz. La poda, además, permite obtener leña e incorporar materia orgánica al suelo.

El manejo incluye, como es natural, las prácticas culturales específicas para cada cultivo; sin embargo, estas son de menor intensidad que las utilizadas en el monocultivo.

Registros económicos. La información disponible se reduce a encuestas descriptivas de los sistemas que ayudan a su caracterización pero que, salvo en raros casos, no aportan datos económicos concretos. Esto no es de extrañar puesto que en la agricultura tradicional el agricultor no lleva registros económicos de los monocultivos.

Programas avanzados de manejo. En general, en Costa Rica sólo se tienen parcelas de validación de algunos modelos agroforestales. Una excepción, sin embargo, se da en el caso del aprovechamiento de madera proveniente de cortinas rompevientos de ciprés, establecidas en las zonas altas dedicadas a la ganadería lechera hace cerca de 50 años, como separación de potreros.

Otras alternativas o mejoramiento de las tradicionales. El Proyecto MAG-MIRENEM-GTZ cuenta con algunos paquetes tecnológicos basados en el estudio de los sistemas agroforestales tradicionales. Estos fueron diseñados por el Proyecto, con la colaboración de especialistas agrícolas y forestales de instituciones contraparte, utilizando el criterio de algunos agricultores colaboradores.

Las primeras parcelas se establecieron durante 1988. Estos modelos corresponden a los sistemas agroforestales: cafetal arbolado, cacao arbolado, potrero arbolado, reforestación mixta y cortinas rompeviento.

Por cada uno de estos sistemas existen parcelas de validación y demostración, a las cuales se les da un seguimiento económico. Los sistemas se evalúan en la actualidad desde el punto de vista económico luego de lo cual se entregarán a las instituciones contrapartes para su transferencia.

Opiniones del GRUPO 2:

Cuadro 1. Sistemas agroforestales tradicionales en los países Centroamérica y Méjico.

	C. RICA	GUATEM	HONDU	MEJICO
Café-árboles	xxx	X	xxx	X
Cacao-árboles	xx	X	xx	X
Pasto-árboles	xx	0	xxx	0
Cultivos anuales-árboles	x	X	xx	X
Barbecho arbóreo	x	0	x	0
Cercas vivas	xxx	X	xxx	X
Huertos caseros	xxx	X	xxx	X
Fruticultura	xx	X	xx	X
Utilización múlt. del bosque	x	0	xx	0
Cortinas rompevientos	xx	X	xx	X

Manejo del sistema o de los componentes: X=Si, 0=No.

Parte económica:	CRI	GUA	HON	MEJ
Café-árboles	x	x	x	x
Cacao-árboles	x	x	x	x
Pasto-árboles	x0	0	0	0
Cultivos anuales-árboles	x0	x	x	x
Barbecho arbóreo	0	0	0	0
Cercas vivas	x	x	x	0
Huertos caseros	0	0	-	-
Fruticultura	x	x	0	x
Utilización múlt. del bosque	0	0	0	0
Cortinas rompevientos	0	0	0	0

0=No, x=Si, --=?

Como objetivos principales de la agroforestería, los participantes destacaron los siguientes:

- Generación de múltiples productos
- Optimizar la mano de obra
- Diversificar la producción
- Disminuir el riesgo económico.
- Aumentar estabilidad ecológica.
- Estimular el ahorro a largo plazo.
- Disminuir impacto sobre bosque.
- Estabilizar al agricultor en su finca.
- Proteger y mejorar el suelo.
- Disminuir el uso de insumos químicos.

Opiniones del GRUPO 3

Experiencias en sistemas agroforestales tradicionales:

- Huertos caseros
- Cercas vivas
- Árboles para sombra
- Pastos más árboles
- Cortinas rompevientos
- Barbechos

Factores de éxito:

- Promoción de técnicas agroforestales mejoradas (tradicionales).

Factores de fracaso:

- Falta de capacitación en materia agroforestal en la región.
- Desvinculación entre investigación y extensión.
- Promoción de técnicas agroforestales que no han sido suficientemente evaluadas en ambientes específicos.

Estrategias de adopción:

- Investigación en fincas.
- Organización de grupos campesinos -utilización de incentivos.

Opiniones del GRUPO 4

Aspecto técnico.

- Competencia

Mercadeo

Aspectos técnicos de manejo.

Problemas de origen.

Decisiones políticas.

Uso de tecnología

- Está abierto
- Fuerza de trabajo/adicional
- Disponibilidad de la explotación
- Demanda

Competencia agroforestal

Mercadeo

- Sistemas hechos con dos productos
- Estudios de los mercados
- Variabilidad de los sistemas agroforestales
- Aceptación
- Divulgación de los programas
- Aspectos técnicos de manejo

Problema de origen

- No se avanza/paquetes
- El campesino es el pretexto para el campesino
- Optimizar realizar capacitar
- La decisión política
- Coordinación
- ¿Quién va a motivar al campesino?
- Necesidades de financiamiento y administración

TAREA 3.

Experiencias y necesidades de capacitación en el área agroforestal.

Esta tarea tuvo como objetivo bosquejar la situación actual de la agroforestería y señalar las necesidades en este campo a nivel regional. Para tal efecto se utilizaron las siguientes preguntas guía:

¿Cómo juzga Ud. la disponibilidad de recursos humanos en el área agroforestal a nivel regional?

Describa las actividades y experiencias de capacitación que realiza su institución u otras instituciones a nivel nacional.

¿Según su concepto, cuáles deben ser las áreas prioritarias en un programa de capacitación de manejo de recursos naturales renovables?

Opiniones del GRUPO 1:

Disponibilidad de recursos humanos en el campo agroforestal

En Centroamérica, en el nivel profesional, la disponibilidad de recursos humanos en este campo se concentra en el CATIE y en otras instituciones de nivel superior. En las instituciones encargadas de la transferencia de tecnología la disponibilidad es más escasa, aunque se ha venido gestando un crecimiento notorio — al menos en Costa Rica — impulsado por una toma de conciencia del trabajo interdisciplinario agrícola, forestal y pecuario en pro de un mejor manejo de los recursos naturales.

Actividades institucionales de capacitación

Universidad Nacional de Costa Rica

La Universidad Nacional ha integrado en Costa Rica la agroforestería al currículum de Ingeniería Forestal; otro tanto ocurre con el Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Proyecto de Desarrollo Agrícola y Forestal MAG-MIRANEM-GTZ

El proyecto tiene dentro de sus metas la capacitación integral de los extensionistas agrícolas y forestales de las instituciones contrapartes, en la que el conocimiento de diversos temas de los que se ocupa la agroforestería tiene un lugar relevante. Para ello se han organizado visitas y giras a las parcelas experimentales del Proyecto colaborativo CATIE-GTZ en la Zona Atlántica de Costa Rica. Allí se realiza un curso intensivo de agroforestería con un fuerte componente de práctica en los sistemas tradicionales. Paralelamente se está elaborando un conjunto de materiales didácticos sobre temas agroforestales que incluyen folletos, rotafolios, sonovisos y videos.

Dentro del programa general de capacitación, los técnicos de las instituciones contrapartes han tenido oportunidad visitar proyectos agroforestales y presentar temas afines en países como Perú, Honduras y Méjico.

Igualmente, personeros del Proyecto han participado en programas de televisión a nivel nacional, en los que se ha enfatizado la importancia de los sistemas agroforestales.

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE

A nivel regional, la institución ofrece su Programa de estudios de posgrado en recursos naturales, que incluye un intenso componente en agroforestería. El CATIE también organiza y dicta cursos cortos sobre el tema, en colaboración con otras instituciones como la Organización de Estudios Tropicales, OTS. Dentro de este marco, en 1986 ambas instituciones publicaron el manual "Sistemas agroforestales: principios y aplicaciones en los trópicos".

La institución ofrece además entrenamiento en servicio y contribuye en la organización de talleres internacionales sobre agroforestería.

Cuerpos de Paz, Honduras

Ochenta voluntarios en los sectores agrícola y forestal.

Escuela Agrícola Panamericana, EAP, Honduras

Modelo de conservación de suelos, ganadería y granja integral (etapa de inicio). El agricultor aporta su finca y la mano de obra.

Escuela Nacional de Ciencias Forestales, ESNACIFOR, Honduras

Ofrece cursos cortos en agroforestería y áreas afines a través del Centro de Capacitación (CENCAFOR).

Escuela Nacional Central de Agricultura, ENCA, Guatemala

Ofrece dos cursos: dasoagricultura y manejo de sotobosque.

Instituto Tecnológico de Costa Rica, ITCR

No tiene un programa definido de agroforestería, pero ofrece dos cursos: silvicultura y sistemas agroforestales.

Universidad para la Paz, Costa Rica

Organiza cursos cortos, tres de ellos se han ofrecido en este año.

GTZ, Guatemala

Aprovecha los promotores en cada municipio y para ello utiliza el Proyecto DIGEBOS-CARE-CUERPO DE PAZ.

Necesidades de capacitación

Las necesidades de capacitación se concretan a los siguientes aspectos:

- Concientización sobre el deterioro de los recursos naturales bajo sistemas de producción no adecuados para la producción agropecuaria en zonas marginales.
- Ventajas y desventajas de los sistemas agroforestales.
- Conservación de suelos.
- Rentabilidad económica en función de la situación socioeconómica y ecológica de cada región.
- Integración de las disciplinas involucradas.
- Conocer mejor el agricultor.
- Capacitación de los interlocutores en cada país.
- Enseñar al campesino cómo utilizar los bienes del bosque.
- Capacitar extensionistas agroforestales.
- Capacitar profesores de educación primaria en agroforestería y áreas afines.
- Conocer las formas de organización campesina.

- Preparar técnicos a nivel medio superior, conocedores de la realidad.
- Privatizar los servicios de extensión.
- Producir materiales educativos y promocionales.
- Revisar currículos.
- Capacitar grupos campesinos paratécnicos.
- Definir las categorías de uso de la tierra.
- Definir qué es un agroforestal (definición de Budowski).

Opiniones del GRUPO 2

El objetivo superior es la concientización de los diversos sectores de la sociedad, a fin de buscar un cambio de actitud con respecto a los recursos naturales renovables basado en experiencias recogidas de la propia comunidad rural.

Las necesidades de capacitación en agroforestería sugieren la concientización de toda la población: niños, jóvenes, educadores, agricultores, comunicadores, técnicos y opinión pública en general.

Esta concientización debe ser formal en los niños y en los jóvenes, mediante su inclusión en el currículo. En el caso de los educadores, los comunicadores y los técnicos debe ser, tanto formal (planes de estudio), como informal (cursos cortos, seminarios, talleres). Para los agricultores se sugiere una capacitación no formal, sobre la marcha, a través de visitas, cursos y días de campo. Finalmente, la opinión pública, que debe someterse a una concientización intensa con el uso de medios masivos (campañas prensa, radio y televisión).

En cuanto a los contenidos, se deberá reforzar la conciencia del hombre como parte de un ecosistema. Para ello se recomienda:

- Hacer un diagnóstico de los recursos actuales.
- Lograr la voluntad política para introducir programas de capacitación.
- Formar capacitadores.
- Transferir conocimientos a los grupos ejecutores.
- Conseguir los recursos financieros que sean necesarios.

Opiniones del GRUPO 3

Cuadro 2. Instituciones que adelantan en la región algún tipo de capacitación o extensión en agroforestería.

NIVEL	Costa Rica	Guatemala	Honduras
Universitario	CATIE ITCR UCR U. PAZ		CURLA
Técnico superior		USAC	ESNACIFOR ENA EAP
Medio	GTZ	ENCA	
Capacitador rural	GTZ	C. PAZ INTECAP	ONG COHAAT "Auxiliares"

Sobre la disponibilidad de recursos humanos los integrantes señalaron que en Costa Rica existe escasez a nivel técnico y de extensionistas; en Guatemala la disponibilidad es mínima; y en Honduras, insuficiente en todo nivel.

En cuanto a las áreas prioritarias de capacitación no se llegó a un acuerdo en este grupo de trabajo, pero la discusión fue interesante; en general se sugirió lo siguiente:

- Empezar con la concientización con niños. Educación preescolar/escuelas.
- Lo específico de la agroforestería es que no existen paquetes listos para comunicar o entregar a campesinos. Depende más de los conocimientos y de la cooperación del campesino.
- Dialogo entre iguales.
- Cambiar el enfoque; el agente de cambio debe ser más un facilitador que un extensionista.
- Auxiliares
- Implicaciones sobre planificación; sobre elaboración de soluciones.

Opiniones del GRUPO 4

Experiencias:

Capacitación

- Cursos participativos.
- Efecto multiplicador.
- Cursos formales.
- Cursos participativos a técnicos y agricultores.

Disponibilidad de recursos humanos

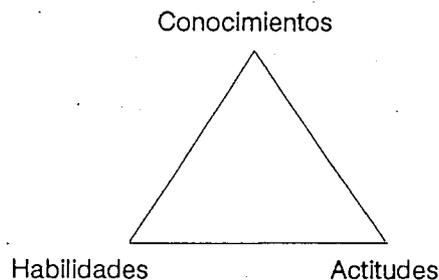
- Escasez de técnicos.
- Potencial alto con agricultores.

Interpretación del aspecto social

Áreas prioritarias:

- Silvicultura comunal.
- Interacción agua-suelo-planta
- Metodología de extensión.

Todo lo anterior basado en el triángulo del éxito:



Para llegar al éxito, los tres lados del triángulo deben ser iguales. El propósito es organizar a los agricultores, luego motivarlos y finalmente capacitarlos.

Los resultados de las deliberaciones de los grupos de trabajo presentados hasta aquí, fueron discutidos y aprobados en la sesión final el último día del seminario.

Para darle seguimiento a las deliberaciones, se acordó celebrar una reunión similar el próximo año en San José, Costa Rica; y para efectos de coordinar la organización del evento se nombró al Dr. Leonardo Espinosa, actual Coordinador del Proyecto MAG-MIRENEM-GTZ.

Finalmente se encomendó la elaboración y distribución de la memoria del Seminario a sus organizadores, el Proyecto EAP-República Federal de Alemania.

DOCUMENTOS

El lugar de la agroforestería en el manejo de los bosques tropicales

Gerardo Budowski

Este trabajo fue publicado originalmente bajo el título: "The place of Agroforestry in managing tropical forests" en Mergen, F., ed. 1981. International Symposium of Tropical Forests Utilization and Conservation: ecological sociopolitical and economic problems and potentials. Proceedings, 1980. Yale University, New Haven. pp 181-194.

La agroforestería ha sido definida en diversas formas. El primer boletín del Consejo Internacional para la Investigación en Agroforestería (ICRAF) incluía, en diciembre de 1979, no menos de nueve definiciones.

En este documento agroforestería quiere decir combinar en espacio, en tiempo, o ambos (secuencial), la siembra de árboles con productos agrícolas alimenticios, con la cría de animales domésticos, o ambas cosas, a fin de poner en ejecución un sistema de producción estable (Budowski, 1977).

La agroforestería ha llamado mucho la atención últimamente y tiende casi a convertirse en una panacea para muchas regiones tropicales, particularmente para las áreas marginales. Sin embargo, se necesita con urgencia una aclaración sobre sus méritos reales y a sus limitaciones.

En el informe que en cierto modo llevó a la creación del ICRAF—la organización líder en investigación sobre agroforestería, (1)—destaca que "... más de la mitad de todas las tierras de los trópicos, aun cuando demasiado secas, empinadas o demasiado rocosas para ser consideradas como tierras arables, son apropiadas para la práctica de la agroforestería" (p.43). Otras afirmaciones en esta interesantísima y estimulante publicación hacen entrar en sospechas: "... bien espaciado el *Alnus jorullensis* (aliso) en potreros de considerable altura (2000-3000 m) en los trópicos, ha aumentado ocho veces la producción forrajera en iberoamérica" y además, "... se produjeron 10 metros cúbicos por hectárea por año en madera para combustible y usos industriales, en un programa de 20 años de agricultura de rotación" (p.44).

Otras organizaciones internacionales, además del ICRAF, toman parte en actividades relacionadas con la agroforestería. Reciente-

mente se han celebrado varias reuniones internacionales cuyo tema ha sido la agroforestería y poco a poco van llegando los resultados de experiencias realizadas en diferentes partes del mundo. El "Royal Tropical Institute" de Amsterdam, celebró una reunión sobre agroforestería en 1978 en la que se discutieron cuatro documentos presentados por expertos. En Turrialba, Costa Rica, en marzo de 1979, se celebró un taller internacional sobre sistemas de agroforestería con énfasis en Iberoamérica, patrocinado por la Universidad de las Naciones Unidas (ONU) y el CATIE (4). ICRAF patrocinó una consulta de expertos celebrada en su sede en Nairobi, en 1979, que versó sobre "Investigación de suelos en agroforestería" de la cual se han publicado las actas (15).

ICRAF también organizó una conferencia internacional sobre "Cooperación Internacional en Agroforestería", en julio de 1979, cuyas actas todavía no han sido publicadas. La ONU en conjunto con la Universidad de Chian Mai celebró su segundo taller internacional en Chian Mai, Tailandia, en noviembre de 1970 (las actas no se han publicado aún), y un tercer taller está planeado por parte de la ONU en Africa en 1981. La FAO tiene en marcha un programa de agroforestería y al asunto se le dio gran importancia durante el Congreso Mundial de Dasonomía en Yakarta, en 1978. Además IUFRO tiene un grupo especial de trabajo dedicado a la agroforestería (SI 07-07), mientras que la ONU cuenta con un programa internacional que incluye reuniones técnicas, ayuda para la investigación y becas para candidatos de los países en desarrollo, cuyos becarios reciben adiestramiento mientras prestan servicio en centros de capacidad reconocida. El Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo CIID, del Canadá, ha financiado en varios países africanos

una serie de proyectos de campo que abarcan varios aspectos de investigación, y Alemania tiene en marcha programas de cooperación técnica sobre esta materia.

Las publicaciones sobre el tema están aumentando rápidamente, y aun cuando esto es deseable, se ha suscitado cierta confusión en cuanto a los beneficios reales de la agroforestería y sus efectos en el desarrollo rural; además, muy poco ha versado sobre la relación entre la agroforestería y el verdadero y apropiado manejo de los bosques tropicales. Recientemente han hecho su aparición dos boletines sobre agroforestería: uno de ICRAF, (diciembre de 1979) y otro del CATIE (en enero de 1980).

Diversidad de técnicas en agroforestería

La práctica de la agroforestería es muy antigua. Los delegados que asistían al Congreso Nacional sobre Ingeniería Forestal en Indonesia, en 1978, vieron en uno de los viajes de campo unos frescos muy antiguos, descriptivos de prácticas de agroforestería (Wadsworth F.H., comunicación personal y fotografías, 1978). En cierta forma, la agricultura de rotación es una forma de agroforestería que se acoge a la definición dada, siempre que el sistema en que se practica sea estable, como es sucede cuando la población es escasa y los bosques abundantes. Los pobladores de las regiones boscosas en los países tropicales a menudo ven el bosque como una reserva para la agricultura mixta de rotación y esto con frecuencia ha llevado a actitudes hostiles cuando en esas regiones se introducen prácticas que conllevan otros tipos de manejo del bosque y restricciones para los habitantes de esos lugares. Se ha informado, por ejemplo, que en Papúa, Nueva Guinea, los agricultores tienen un conocimiento especial sobre los patrones de sucesión según los cuales abandonan las tierras después de la cosecha y favorecen ciertos cultivos de árboles maderables que se conocen como mejores para restaurar la fertilidad del suelo (6).

Recientemente apareció una serie de documentos que se reivindican con los sistemas indígenas de agroforestería, especialmente de Java (19). Obviamente, no es fácil cuantificar y evaluar estos sistemas a causa de las muchas variables incluidas y de la dificultad para establecer un esquema experimental con tratamientos controlados. La necesidad de coordinar la investigación sobre técnicas de

agroforestería es en realidad la justificación principal de la creación del ICRAF (King y Chandler, 1978). Un experimento de esta clase en el CATIE incluye la reproducción de 18 tratamientos que involucran plantas anuales, pastos, cultivos alimenticios perennes, árboles maderables, árboles sembrados sólo para sombra y materia orgánica; se empezó hace cuatro años y medio y todavía está en espera de un cuidadoso análisis y evaluación en lo relativo a tasas de crecimiento y desarrollo, suelos, formas y organización de las plantas, rendimientos, y aspectos fitosanitarios y económicos. La variedad de las plantas que pueden asociarse — y sus posibilidades — han sido descritas en una revisión bibliográfica de Zafaroni y Enríquez (20); también existe una revisión de experiencias prácticas en los países iberoamericanos (3).

El sistema taungya es, con mucho, la modalidad más frecuente de agroforestería. Esta consiste, básicamente, en una contratación equitativa social y legal, mediante la cual el propietario de la tierra permite al agricultor sembrar cultivos alimenticios a cambio de la siembra simultánea y mantenimiento inicial de árboles explotables. Hay muchas variantes del sistema taungya. Estas dependen del tiempo con que se cuente para la plantación de los árboles, ya sea juntamente con las primeras siembras de productos alimenticios o en una etapa posterior, o bien que los trabajadores reciban o no beneficio por los productos alimenticios que siembran, los cuales reciben a menudo el nombre de *taungya social* y *taungya departamental* — en el último caso, los trabajadores tienen derecho a un salario y no a los alimentos. La clasificación también depende de las opciones y del objetivo último y el destino que se dé a los árboles cultivados (mejoramiento del suelo, usos locales, industrias de exportación cercanas etc.) La combinación de ganadería y plantaciones forestales también puede presentar gran variedad. El papel de los árboles en el mejoramiento de las condiciones físicas y químicas del suelo puede llegar a ser un factor importante especialmente en áreas húmedas; igualmente importante puede ser el suministro de brotes o retoños para el ganado (ramones) y de elementos protéicos, especialmente en un período crítico. El ganado también puede ayudar a suprimir las malas hierbas que compiten con los árboles.

Las variantes de los sistemas de agroforestería, los diversos beneficios, sus inconvenien-

tes, las distintas actitudes de la gente hacia determinadas prácticas, son factores que contribuyen a formar un cuadro complicado. No obstante, el objetivo del presente documento se centrará en la forma en que la agroforestería se relaciona con el manejo de los bosques tropicales, particularmente de los bosques húmedos. En consecuencia, el propósito será analizar los casos en que la agroforestería es beneficiosa o dañina para el manejo de los bosques altos tropicales.

Manejo de bosques tropicales húmedos y de plantaciones

Idealmente, el manejo satisfactorio del bosque significa que esa actividad produzca beneficios biológicos, sociales y económicos. En la práctica, los ejemplos de manejo satisfactorio varían mucho; en su mayoría, las intervenciones en el bosque natural son sinónimos de talas indiscriminadas u otras formas de manejo equivocado. Raramente se aplican proyecciones a largo plazo. Tratándose de bosques tropicales húmedos, sumamente heterogéneos, los casos de éxito escasean y los pocos de que se ha informado incluyen técnicas que raramente se aplican (recuento cuidadoso de la repoblación natural, regeneración, selección de las especies, desyerbas en el momento apropiado, etc). Un mejor éxito se ha logrado con bosques secundarios, como por ejemplo los alcanzados por Cartón de Colombia en el área de Buenaventura y los de Combe y Geval en el CATIE (8), con plantaciones para enriquecer el bosque y con ciertos tipos de manejo de los bosques naturales dominados por una o por unas pocas especies, tales como los bosques pantanosos, los bosques de galería, manglares y otros, usualmente caracterizados por condiciones edafológicas especiales.

Otra cuestión se refiere por supuesto a la plantación forestal. Aquí se dan casos de éxito y de fracaso, muchos de ellos—particularmente los de éxito—bien documentados. Puesto que los árboles que se siembran pueden a menudo combinarse con cultivos anuales o perennes de productos alimenticios o de pastos, estas plantaciones tienen una relación inmediata con la agroforestería.

Los siguientes títulos arbitrarios constituyen un intento por evaluar la relación entre la agroforestería y los diversos tipos de manejo del bosque tropical húmedo, lo mismo que las plantaciones. Unas cuantas observaciones, sin embargo, se hacen necesarias para aclarar

ciertos aspectos de esa relación.

La agroforestería y la desaparición de los bosques tropicales húmedos

Una cuestión medular en la ingeniería forestal tropical es la rápida desaparición de los últimos restos de los bosques tropicales húmedos en todo el mundo, según ha sido analizado recientemente por Myers (16). Obviamente, cualquier relación favorable entre la agroforestería y los bosques tropicales nubosos significaría la cesación de la destrucción y finalmente algún tipo de estabilización del uso de la tierra de las regiones cubiertas por bosques naturales, los cuales deben ser conservados para protección y otros servicios.

Cualquier cosa que la agroforestería pueda llevar a cabo para aliviar la presión sobre los bosques tropicales húmedos y para evitar su destrucción debe considerarse positiva y favorable.

Así las cosas, la agricultura mixta de rotación cobra especial importancia y uno puede deducir, como lo han hecho muchos anteriormente, que el aumento de la producción por unidad de superficie sin deterioro de la capacidad productiva a largo plazo, debe ser un objetivo primordial.

Lo mismo puede decirse de la estabilización de las poblaciones rurales y de su influencia en los bosques naturales. Debe darse mucho más atención a los problemas sociales y de salud. Finalmente, existe también la importante relación correspondiente a la generación de fuentes de trabajo derivadas del manejo del bosque, y al hecho de evitar que las poblaciones rurales dependan absolutamente de sus parcelas de agricultura mixta para la provisión de alimentos, asunto que ha venido a complicarse últimamente, dada la mayor competencia por la tierra y las mayores tasas de supervivencia infantil. Si la actividad de manejo del bosque tropical húmedo suministra trabajo y salarios a los habitantes de un lugar, puede deducirse que se necesitará menos tierra para proveerlos de alimentos, esto en el supuesto de que la agricultura sea intensiva en las áreas más apropiadas y favorables en el aspecto climático y edafológico, y de que exista una adecuada distribución de alimentos.

Sistemas agroforestales y el manejo del bosque tropical húmedo.

Examinemos unos pocos estudios de casos en los que la madera y los cultivos alimenticios

se producen *fuera*, pero cerca del bosque, lo cual alivia la presión sobre él.

Café o cacao y uno o dos estratos o capas de árboles de sombra.

Este ejemplo es bien conocido en muchos países tropicales. Curiosamente, los efectos de los árboles en el café y el cacao no han sido analizados detenidamente, pero es claro que producen mucho más que la sombra, y que sus efectos beneficiosos y desfavorables abarcan una extensión muy amplia. De hecho, en la mayor parte de los países productores de café prevalece una fuerte discusión en cuanto al valor de los árboles de sombra en las plantaciones de este cultivo. Generalmente se acepta que los árboles, en comparación con los cafetos cultivados sin sombra, brindan protección contra el viento, mejoran el microclima, aumentan la materia orgánica del suelo y, en el caso de especies arbóreas fijadoras de nitrógeno, añaden al suelo compuestos nitrogenados. Los árboles también capturan los nutrientes y los vuelven a poner en circulación, beneficio particularmente apreciable si el sistema de raíces alcanza más profundidad que el de las del café (efecto de "bombeo").

De algunos árboles también se obtienen alimentos (especialmente de los cítricos bien distribuidos); de algunas palmeras y de un buen número de otros árboles (como *Inga* spp.) se obtiene leña, estacas, postes y ocasionalmente maderas. Es generalmente aceptado, también, que los cafetales con árboles de sombra necesitan menos fertilizantes y que en ellos el ciclo de vida de los cafetos es mayor. Otro aspecto importante tiene que ver con el suelo, el cual permanece bien protegido y menos propenso a la erosión (12).

Contra esto se argumenta que el café sin sombra, plantado a distancias muy cortas uno de otro (sombra propia), altamente fertilizado y cuidadosamente desyerbado (con herbicidas), produce rendimientos mayores. Se dice también que los árboles de sombra compiten con los cafetos por el agua y producen "strees" en los períodos críticos de la época más seca; que los árboles de sombra tradicionales, como *Erythrina* spp. *Inga* spp. y *Ficus* sp., completamente desarrollados, son difíciles y costosos de podar y cuando se van desarraigando pueden causar daños considerables a los cultivos.

En varios países de iberoamérica se ha desarrollado últimamente una variedad de técnicas para agregar una tercera capa de sombra.

Esta la constituyen árboles maderables valiosos que crecen más arriba de las copas de sombra intermedia, formada por árboles leguminosos plantados estrictamente con este fin y que se podan periódicamente. En Costa Rica y Ecuador el árbol maderable preferido es *Cordia alliodora*, que se regenera naturalmente en las plantaciones y se deja crecer por encima de los cafetos y de los árboles bajos de sombra.

Esto se practica tanto en café como en cacao; pero en donde se ha desarrollado muy bien, cuando se efectúa una cuidadosa y drástica poda de los árboles de sombra, es en el café. En la región de Turrialba, en Costa Rica, con una precipitación promedio de 2674 mm por año, el árbol de sombra que prevalece es la *Erythrina poeppigiana*; este generalmente se planta por medio de estacas grandes, cortadas de otros árboles de sombra (producto que debe añadirse a la lista de beneficios derivados de los árboles de sombra, citados más arriba) las cuales echan raíces muy fácilmente. Los árboles de *Erythrina* se mantienen bajos, alrededor de unos tres metros sobre el café, por medio de la actividad de *Rhizobium* en las raíces jóvenes. Las observaciones sobre tiempo de poda en Turrialba señalan que se emplean aproximadamente 90 segundos en podar un árbol de *Erythrina*, y cerca de cuatro minutos más para desmenuzar y esparcir el follaje a fin de que sirva como protector del suelo.

Mientras la mayoría de las plantaciones de café en alturas entre los 500 y los 800 msnm (que corresponden a los límites más bajos para el café arábigo) sólo tiene una capa de sombra adicional formada por distintas especies de *Erythrina*, se está extendiendo la práctica de añadir una tercera sombra formada por árboles de *Cordia alliodora*. Este árbol tiene una copa notablemente pequeña, una forma relativamente buena y el hábito de podarse a sí mismo: pierde sus hojas durante la época más seca (febrero a abril), aún en áreas con 2600 milímetros de precipitación o más. Es, además, deciduo y de crecimiento muy rápido. En el Cuadro 1 se presentan los cálculos de producción para la combinación de café, *Erythrina* y *Cordia*, establecida esta última por regeneración natural, en las condiciones de Turrialba (2674 mm y 22.2°C).

Las pruebas de corte y transporte demostraron que los árboles de *Cordia* pueden cortarse fácilmente entre una y otra hilera y acarrear hasta la carretera por medio de

Cuadro 1. Crecimiento de macizos de *Cordia alliodora* nacidos en forma natural en el cafetal sombreado por *Erythrina poeppigiana*, plantada por medio de estacas grandes, cada 6 metros y podada en forma intensiva dos veces al año. Tomado de Combe y Gewald (8).

	1977	1978
Edad aproximada (años)	15	17
No. de árboles/ha	228	228
DAP N (cm)	28.9	30.7
Altura N	22.5	22.9
Volumen total con corteza (m ³ /ha)	162.3	189
Aumento N anual con corteza (m ³ /ha/año)	10.82	11.2

bueyes. La corta y el transporte se practican mejor antes de la poda del café y de la *Erythrina*. Hasta el momento no se dispone de datos definitivos para comparar la producción de café asociada y no asociada con *Cordia*.

Por otra parte, las mediciones efectuadas en árboles de *Cordia alliodora* en plantaciones de cacao de las tierras bajas de Costa Rica (3000 mm y 24.5°C), sobre suelos aluviales, demostraron incrementos aún mayores. El Cuadro 2 muestra la evolución de estos árboles durante un lapso de dos años.

Cuadro 2. Crecimiento de un macizo de árboles de *Cordia alliodora* nacidos en forma natural en una plantación de cacao con unos cuantos árboles de sombra más bajos, en Homme Creek, Costa Rica. 1979.

	15 abril 1977	16 mayo 1979	Incremento anual general
Edad aproximada (años)	20.25	22.27	
No. de árboles/ha	120	100	
DAP N (cm)	41.1	43.1	
Altura N (m)	34.0	35.2	1.0
Volumen total con corteza (m ³ /ha)	271.1	257.0	0.6

Arboles maderables en potreros de tierras húmedas bajas.

En muchos ambientes tropicales húmedos es práctica corriente dejar los arbolitos para que se desarrollen, al hacer las desyerbas de los potreros. No obstante estar muy extendida, la combinación de árboles y pastos nunca se ha investigado cuidadosamente. Esta práctica ha sido observada por el autor en Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Honduras, Guatemala, Méjico, Colombia, Ecuador y Venezuela. En Costa Rica, los árboles preferidos son

Cordia alliodora y en menor grado, *Cedrela odorata* y algunas palmeras. El Cuadro 3 presenta los resultados de una parcela en la parte oriental de Costa Rica (3000 mm y 25°C).

Como puede apreciarse, el volumen es considerable. En realidad, una gran cantidad de los trozos de *Cordia alliodora* que llegan a los aserraderos nacionales proviene de potreros como estos, lo mismo que de plantaciones de café y cacao combinadas con estos árboles.

Cuadro 3. Crecimiento de árboles nacidos en forma natural en repartos hechos por el hombre al nivel del mar, en Cahuita, Costa Rica (7).

	15 abril 1977	16 mayo 1979	Incremento anual general
Edad aproximada (años)	25-30	27-32	
Nº. de árboles/ha	200	190	
DAP N (cm)**	37.5	38.6	0.55
Altura N (m)	34.0	35.0	0.25
Volumen total con corteza (m ³ /ha)	384.4	389.1*	13.5

* Algunos se cortaron en un período de dos años.

** Basado en mediciones en los mismos árboles

Del bosque natural húmedo al repasto y al bosque secundario en las tierras bajas húmedas.

Es interesante observar que en muchos repartos o potreros de Costa Rica, establecidos en regiones de alta precipitación de las tierras bajas, hay, constantemente, un creciente problema de invasión de malas hierbas leñosas. Las quemadas no pueden tomarse en cuenta por la falta de una estación seca lo suficientemente larga. Con frecuencia, se ven árboles con repartos, en combinaciones cuya intensidad va desde el espacio abierto con muy pocos árboles hasta los bosques secundarios que prácticamente no permiten la ganadería. Cuando finalmente, la ganadería se abandona, el bosque secundario se desarrolla. En una parcela de bosque secundario, con 4100 mm de precipitación y temperatura media anual de 24°C que correspondía a repartos abandonados aproximadamente 15 años antes, se observó una composición florística constituida por nueve especies de árboles con valor comercial. El volumen total producido por 400 árboles con más de 20 cm de DAP, fue de 412 m³/ha (4).

Aunque no existen cálculos sobre plazos largos, el bosque se ve muy prometedor en crecimiento y valor comercial y parece responder bien a prácticas sencillas de manejo.

Alisos y pastos fertilizantes de la zona lechera en tierras altas de Costa Rica.

Otro desarrollo espectacular se ha producido en las tierras altas de Costa Rica comprendidas entre los 1400 y los 2500 metros de altura (3500 mm y 16-18°C), en donde se encuentra la principal zona lechera. Este desarrollo se basa principalmente en un aliso local, el *Alnus acuminata*, plantado dentro de los potreros de pastoreo (*Pennisetum clandestinum*) o de pasto de corte (*Pennisetum purpureum* y *Axonopus scoparius*), con manejo intensivo.

Los pequeños potreros cercados que se usan para pastoreo se fertilizan y se rotan cada 20 ó 30 días. La distancia entre los alisos varía entre 8 x 8 y 12 x 12 metros o más. El aliso también fija el nitrógeno del aire por medio de grandes módulos, fácilmente visibles en las raíces. El Cuadro 4 presenta los rendimientos resultantes de unas pocas mediciones.

Como puede verse, este es un crecimiento extraordinario, aunque hay que admitir que se produce en suelos volcánicos buenos. El amplio espacio entre un árbol y otro permite un excelente desarrollo del pasto, aunque a veces los finqueros se quejan de que la excesiva sombra perjudica los pastos y que las gotas de lluvia que caen desde las ramas altas de los alisos les causan daño. De cualquier forma, el potencial de desarrollo es grande; se ha calculado que en Costa Rica se podrían dedicar unas 60,000 hectáreas a esta clase de producción combinada.

Hoy se lleva a cabo un programa entre los finqueros para estimular la siembra de alisos. También se está editando un manual popular basado en el trabajo de investigación de Poschen (17). Los árboles se cortan generalmente en períodos rotativos de 15 a 20 años y la madera tiene gran demanda para construcción en tierras altas, para leña, para la fabricación de cajas, y de cierto tipo de zapatos.

El sistema "taungya" y el manejo del bosque tropical

Este es el aspecto más controversial en la relación entre la agrosilvicultura y el manejo del bosque tropical y probablemente lo seguirá siendo durante muchos años más. Una de las razones de este hecho es que el sistema taungya conduce al establecimiento de monocultivos de una o unas pocas especies a expensas de la gran variedad existente en los bosques naturales o secundarios. Se ha sostenido

Cuadro 4. Crecimiento del aliso *Alnus acuminata* en dos parcelas de las tierras altas de Costa Rica, asociado con potreros y pastos de corte. Tomado de Combe (7).

	Las nubes	S. Rafael
Elevación (m)	1700	1450
Pasto asociado con el aliso	P.Cland.	P.purp.
Edad (años)		
Espacio entre árboles	8 x 12	7 x 9
	10 x 14	7 x 11
Densidad inicial (ha)	132 apr.	
Densidad actual (ha)	78	159-130
Altura de 26 árboles (m)	22.0	10.0
Aumento de altura N	1.47	1.67
DAP de 25 árboles (cm)	44.8	17.0
Incremento N anual de DAP (cm)	2.29	2.83

a menudo, que muchos de estos bosques originales podrían manejarse de un modo más ventajoso mediante el desarrollo de nuevas técnicas que permiten explotar todas las especies de árboles, en lugar de drásticamente reemplazarlos por monocultivos "vulnerables". Sin embargo, la necesidad de los alimentos que se obtienen por el sistema taungya y por la agricultura rotativa—cuya práctica está profundamente arraigada—hace a menudo muy difícil, cuando no imposible, lograr que las poblaciones locales apliquen cuidadosamente las técnicas de este sistema. Dichas poblaciones no tienen otra posibilidad que talar los grandes bosques y convertirlos en campos para la siembra de productos alimenticios y luego dejarlos que vuelvan a convertirse en bosques secundarios. En esta forma desaparecerán los últimos restos de bosques naturales.

El tema ha sido objeto de incontables y contradictorias publicaciones. No obstante, conforme se van reuniendo datos, se pueden detectar unas cuantas tendencias que aclaran en parte algunos de los aspectos controversiales:

- Parece más deseable establecer plantaciones por medio del sistema taungya, a expensas de los bosques muy degradados, de los matorrales secundarios o aún de ciertas sabanas, en lugar de transformar los bosques altos naturales. Existe una variedad de técnicas vernáculas para aumentar la fertilidad de las sabanas. La quema de montones de vegetación seca cubiertos con una fina capa de tierra, en los lugares en que hay árboles plantados junto con productos ali-

menticios, ha sido descrita por Dubois (10). El método también se ha aplicado con éxito en Turrialba para la siembra directa del *Cordia alliodora*, pero sin asociación con productos alimenticios (8).

- Cuando se cultivan árboles y productos alimenticios se pueden hacer muchas combinaciones y secuencias. Sin embargo, parece beneficioso, tanto ecológica como económicamente, plantar los árboles lo más cerca posible en el tiempo a la siembra de los productos alimenticios, y no unos cuantos años más tarde, cuando ya exista una degradación del suelo y una excesiva invasión de malas yerbas. Los experimentos del CATIE en Turrialba han demostrado que mientras que los árboles jóvenes no cierran la capa de sombra (dos años), es prometedora la combinación de cultivos tradicionales como maíz y frijol, con especies bien conocidas de árboles cultivables como el *Gmelina arborea*, *Cordia alliodora*, *Terminalia ivorensis* y *Eucalyptus deglupta* (8).
- La investigación de especies arbóreas adaptadas a combinaciones específicas de agroforestería parece ser prometedora, particularmente cuando se basa en prácticas existentes que han tenido buen éxito. Deben tomarse en cuenta las características especiales de los "árboles para dasonomía", lo mismo que las preferencias locales.
- El éxito del sistema taungya depende en mucho de la resolución de problemas sociales, sanitarios y económicos (por ejemplo, de mercado).

Conclusiones

De los ejemplos precedentes, que en modo alguno deben considerarse exhaustivos, pueden deducirse algunas conclusiones:

- En las próximas décadas, el uso de la tierra probablemente producirá crecientes conflictos entre los agricultores que la necesitan para producir alimentos, y los silvicultores y conservacionistas que tratan de mantener el bosque como un capital para la producción de madera, recursos genéticos y ambientales y otros bienes e influencias. Para superar este conflicto, los silvicultores deben tener una visión más exacta de las necesidades y costumbres de los agricultores, y deben aunar esfuerzos para estabilizar las poblaciones rurales. Esto demandará un enfoque más amplio de los proyectos de desarrollo rural y un mayor

interés y participación en ellos. Lo que sobre todo debe buscarse, es el establecimiento satisfactorio de poblaciones permanentes cerca de los bosques. En este aspecto, la agroforestería puede y debe desempeñar un papel de mayor importancia que el realizado hasta ahora, partiendo del hecho de que el manejo del bosque, basado ya sea en los bosques naturales o en las plantaciones, ofrece empleo temporal o permanente a un considerable grupo de trabajadores, y que esto puede brindar una fórmula para una mejor tenencia de la tierra. De cualquier modo, es sumamente deseable una integración mucho más fuerte de las industrias forestales con las poblaciones rurales que viven cerca o dentro de las áreas forestales.

- La producción de madera para las necesidades de la industria local (leña, estacaones, postes) es deseable en cualquier tierra no poblada por bosques, en donde puede combinarse ventajosamente con la producción de alimentos y de pastos. El principio guía es la intensificación de la producción, tanto agrícola como forestal en esas tierras, siempre y cuando esto sea factible sin causar degradación. Esto aliviará la presión sobre los bosques naturales y suministrará a los habitantes rurales lo indispensable para sus necesidades básicas. Si tales proyectos de agroforestería también contribuyen a dar estabilidad permanente a los finqueros, puede que valga la pena subvencionarlos mediante disposiciones económicas, sociales o de otra índole. La experiencia costarricense demuestra que en tierras muy productivas y particularmente en áreas de alta precipitación en las que no hay competencia por el agua, se pueden plantar ciertos árboles, bien espaciados, junto con productos agrícolas o con pastos.
- La investigación sobre especies arbóreas adaptadas a combinaciones específicas de agroforestería parece prometedora, particularmente cuando se basa en prácticas existentes que han tenido éxito. Las características especiales de los "árboles para dasonomía" deben tenerse en cuenta, lo mismo que las preferencias locales.
- Tanto la investigación como el adiestramiento en el campo de la agroforestería demandan un enfoque interdisciplinario del que, con frecuencia, carecen los silvicultores.

Terminalia ivorensis y *Pinus caribaea* (Combe y Gewald, 1979).

A continuación se transcribe el resumen de un análisis de las ventajas y desventajas del sistema *taungya* cuando se compara con plantaciones puras, realizado en 1979.

El sistema *taungya* es el uso de actividades agrícolas con plantaciones de especies forestales hasta que los árboles cierran el dosel. Este esquema permite una mayor y mejor utilización del espacio, a la vez que reduce el costo y la limpieza inicial de las plantaciones, cuando se compara con plantaciones establecidas sin agricultura.

Aunque antiguamente implicaba esquemas gubernamentales con el concurso de agricultores pobres, hoy se refiere a todo tipo de asociación temporal, cualquiera que sea la relación propietario-campesino. Algunas de las ventajas y desventajas del sistema se discuten a continuación:

Ventajas

Reduce los costos de establecimiento de árboles.

- El aprovechamiento es intensivo por unidad de superficie.
- Protege (relativamente) bien al suelo y evita el desecamiento superficial. Aminorar la fuerza del viento.
- Ayuda el control del "monte malo" y evita que los nutrientes se acumulen y se concentren en las malas hierbas.
- Favorece la recirculación de nutrientes (al suponer que los arbolitos tienen un sistema radicular más profundo que las plantas asociadas).
- Los árboles fijadores de N como muchas leguminosas, *Alnus*, *Casuarina* spp., etc. pueden mejorar considerablemente el suelo.
- El abono si se usa, rinde más, pues los arbolitos lo recirculan.
- Es una forma de introducir cierto ordenamiento (control) dentro de la agricultura migratoria, especialmente en laderas donde se necesitan árboles para aminorar la erosión.
- Permite cambiar, en forma paulatino, de agricultura de roza y quema destructiva a utilización forestal provechosa, con creación de nuevos empleos.
- Aumenta el uso de la mano de obra en forma más permanente y mejor distribuida en el año.

Desventajas

Aquí se incluyen también los factores que no deben descuidarse.

- La tendencia de la tierra debe ser propicia. Mucha presión de población sobre escasas tierras puede traer problemas con los agricultores participantes, ya que no van a desocupar fácilmente el área autorizada. Pero poca presión puede iniciar una falta de interés de los agricultores que no van a seguir las reglas establecidas.
- El área debe ser suficientemente grande para que la participación de agricultores se extienda sobre un número satisfactorio de años. Ideal sería un número igual o superior a la rotación o turno de las especies forestales, para que siempre haya una parcela con agricultura entre arbolitos recién establecidos.
- El incremento en el uso de mano de obra puede requerir ajustes y concesiones especiales para retener ésta.
- La elección de las especies tanto de los árboles como los cultivos asociados, requiere una investigación previa. Deben evitarse los efectos alelopáticos.
- En la mayoría de los casos no es posible la mecanización de las labores, debido a daños a los árboles.
- La cosecha de los cultivos puede empobrecer el capital de nutrientes del suelo y el tronco de los árboles puede inmovilizar otros, como el calcio.
- Los agricultores deben ser conscientes y cuidadosos de que en sus labores de limpieza, no deben maltratar a los árboles plantados.
- Puede haber condiciones de explotación de la pobreza de los agricultores y vestigio de los aspectos nefastos del "colonialismo". El propietario puede dictar condiciones injustas para el agricultor pobre.
- Se requiere capital, supervisión y mucho tacto para lanzar esquemas en gran escala y no herir la susceptibilidad de agricultores pobres y tradicionales.

Tipos de investigación requerida sobre interacción entre plantas, bajo *taungya*.

Es necesario el conocimiento de las causas y efectos de las interacciones entre los árboles y los cultivos que componen los esquemas de *taungya*. Los efectos que más requieren investigación, son los siguientes:

Efectos biológicos:

- Efectos alelopáticos de alguno de los componentes.
- Efectos entomológicos y patológicos directos (ej. las plagas de árboles no deben ser similares a las de los cultivos asociados) e indirectos (ej. las condiciones microambientales generados por los árboles, no deben favorecer plagas en los cultivos).
- Efectos negativos (ej. competencia por agua, nutrientes, etc.) en las raíces.
- Efectos positivos (ej. fijación de N, mejor aereación del suelo, aporte de hojas de los árboles para beneficio de los cultivos).

Efectos sociales y económicos

- Aceptación y buena voluntad de los agricultores participantes.
- Aspectos económicos de las operaciones involucradas.
- Grado de dependencia de los propietarios participantes.

Perspectivas

Cabe esperar que en el futuro el esquema taungya se preste para reforestar en gran escala y para cambiar gradualmente los hábitos destructivos de agricultores y convertirlos paulatinamente en obreros forestales Budowski, (1982). Ante todo es urgente obtener más datos sobre aspectos sociales y económicos pues estos, más que los biológicos, han demostrado ser los responsables de fracasos (King, 1968, Vega, 1979), y que permitan incorporar el sistema taungya como una alternativa viable. Las premisas iniciales, descritas hace 125 años, destinados a abaratar los costos de plantaciones de especies maderables, aún permanecen válidas, pero a ello hay que agregar algunos elementos biológicos y sociales. Estos últimos parecen ser particularmente críticos y deben analizarse para cada situación para buscar una solución *sui generis*. Como anexo, se adjunta un modelo de contrato entre propietario y beneficiario temporal del área reforestada, basado en modelos africanos y que ha sido elaborado por J.R. Palmer, M.S.

the case of Central America and some Caribbean countries. In Socioeconomic effects and constraints management. Hallsworth, E.G. ed. Chichester, John Wiley, pp. 84-102.

COMBE, J. y GEWALD, N. eds. 1979. Guía de campo de los ensayos forestales del CATIE en Turrialba, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 378 p.

KING, K.F.S. 1968. Agri-silviculture (The Taungya System). University of Ibadan Department of Forestry. Bulletin No. 1. 109 p.

VEGA, L. 1979. Comparación de la rentabilidad de las plantaciones regulares con el modelo agrosilvicultura en Surinam. In Taller de Sistemas Agroforestales en América Latina. ed. Gonzalo de las Salas. Turrialba, Costa Rica, CATIE. pp 111-126.

Literatura citada

BUDOWSKI, G. 1956. Sistemas de regeneración de los bosques de bajura en la América Tropical. Caribbean Forester 17(3-4):53-75.

BUDOWSKI, G. 1982. The socio-economic effects of forest management on lives of people living in the area:

Aplicabilidad de los sistemas agroforestales

Gerardo Budowski

En la reciente reunión consultiva del ICRAF sobre investigación vegetal y agroforestería, efectuada en Nairobi, tuve el privilegio de participar en uno de los cuatro grupos de trabajo encargado de producir un enfoque y las guías sobre el tópico "Manejo de las plantas en los sistemas agroforestales". Las discusiones y las conclusiones resultantes próximas a publicarse junto con los trabajos presentados, probaron ser extremadamente valiosos para el tema que me asignaron los organizadores del presente taller, y fue inevitable que me estimulara a reescribir, para esta reunión, el trabajo preparado en Turrialba, Costa Rica, en marzo de 1981.

La enseñanza, desde luego, es que la agroforestería está en un estado dinámico de conocimientos, de reenfoque, lleno de trampas y frecuentemente sobrevaluada en su papel de ayudar a las poblaciones rurales. Tal como se estableció elocuentemente en las conclusiones del grupo de trabajo en Nairobi: "La agroforestería no debe ser considerada como una panacea que cura todos los males del manejo de tierras; tampoco puede aplicarse indistintamente a todas las situaciones. En áreas específicas, la agroforestería es útil y valiosa, por ejemplo en la recuperación de tierras degradadas por usos inapropiados o en el proceso de aumentar la producción en tierras productivas con sistemas que involucran altos niveles de insumos, a través del manejo de asociaciones vegetales apropiadas. En otras áreas se deben seleccionar otros sistemas de uso de suelos" (ICRAF, 1981).

Un similar llamado de atención fue enunciado en un informe reciente del nuevo Director electo del ICRAF, Dr. Bjorn Lundgren, en otra reunión del ICRAF (Lundgren, 1979, p. 526): "En la promoción de los conceptos de agroforestería no ha habido límite en asignar influencias positivas a los árboles dentro de estos sistemas. Algunas veces han alcanzado dimensiones místicas—las frecuentes discusiones sobre "árboles milagrosos" es un aspecto de esto". Aunque mi percepción puede dar la impresión de falta de imaginación, debe

establecerse que no existen influencias milagrosas en los suelos por parte de los árboles. Con frecuencia se supone erróneamente que cualquier cultivo arbóreo tiene el mismo efecto estabilizante sobre el suelo, que el bosque natural. Eso es tan erróneo como decir que un campo de maíz manejado es ecológicamente equivalente a una sabana.

Además existen otras imágenes estereotipadas sobre agroforestería que deben clarificarse. ¿Acaso sólo el campesino pobre practica la agroforestería? ¿Estará restringida la agroforestería a tierras marginales?

¿Puede ser cierto—como se estableció en un famoso informe al CIID (Bene *et al* 1977)—que "más de la mitad de toda la tierra en los trópicos, aunque demasiada seca, escarpada y rocosa para ser clasificada como tierra arable, es adecuada para practicar agroforestería?" (p. 43).

Mientras más conocemos de agroforestería, más descubrimos que incluye sistemas productivos y estables en todos los tipos de clima y suelo, y bajo condiciones sociales variables. Muchos de estos sistemas son muy viejos, abarcando siglos de conocimientos empíricos. Personas a quienes han sido mostradas varias prácticas agroforestales a través de cursos de adiestramiento, informan sobre (o "descubren") sistemas agroforestales a lo largo de rutas que han recorrido previamente sin reconocerlos anteriormente (Budowski, 1981a).

Aunque se ha escrito que la agroforestería es practicada principalmente por campesinos pobres (Michon, 1981; Tran van Nao, 1981; Avila *et al*, 1979; Bishop, 1979; Fuentes Flores, 1979; Wilken, 1977), están apareciendo buenos estudios de caso en sistemas altamente productivos de pequeños granjeros (Beer, 1979; De Las Salas, 1979). Después de todo, el café el té y el cacao, cuando se cultivan bajo uno o varios estratos de árboles de sombra—que también producen madera, añaden materia orgánica, recirculan nutrientes y proporcionan una variedad de otros productos y servicios—pueden ser legítimamente conside-

rados como agroforestales. Da igual si involucran propietarios grandes o pequeños o, en algunos casos, empresas sumamente poderosas tales como Jari Florestal en Amapá, Brasil (Briscoe, 1981).

Por lo tanto es posible ver la agroforestería como una técnica de uso del suelo, aplicable tanto a sistemas agrícolas de bajo capital e insumos, en los que autoabastecimiento es el objetivo, como a combinaciones de elevado capital y nivel de insumos donde el objetivo es el rendimiento máximo posible a partir del subsidio de energía; ambos sistemas tienen en común el rendimiento sostenido, esto es, deben mantener la productividad.

Actualmente, tal como han señalado algunos autores, principalmente Lundgren (1979), "la agroforestería, como una forma de uso de suelo, es considerada como el reemplazo deseable o el mejoramiento de los sistemas de uso de la tierra que están sucumbiendo ante la creciente presión de la necesidad de población en áreas con inherente bajo potencial para la agricultura intensiva" y luego añade: "en los trópicos húmedos es frecuentemente sinónimo con áreas bajo diversas formas de agricultura migratoria". En los trópicos húmedos americanos puede, razonablemente, sustituir (o añadir a) la agricultura migratoria por el pastoreo extensivo, ya que es la causa principal de degradación de la tierra, tal como lo corroboran los millones de hectáreas de matorrales secundarios improductivos que reinvasen los pastizales abandonados, establecidos a expensas de los bosques pluviales (Budowski, 1981 a).

Lundgren (1978), en un informe para África Occidental, señala además: "los egresos nutricionales económicos de la tierra no solamente deben sostenerse al bajo nivel actual, sino que deben elevarse sustancialmente para cubrir los requerimientos de una población creciente, así como las demandas más apremiantes de desarrollo económico y social", una generalización que es válida desde luego para todas las prácticas agroforestales de bajo nivel de insumos en el mundo tropical.

Por lo tanto este informe se refiere más exhaustivamente a la aplicabilidad de los sistemas agroforestales tales como son practicados por el campesino pobre, frecuentemente bajo condiciones difíciles, donde el objetivo primario es alimentar sus familia (nivel de subsistencia) y si es posible, incrementar la producción; pero siempre bajo la premisa de

que el sistema agroforestal, para ser considerado como tal, debe ser sostenido y hasta donde sea posible, debe tratar de elevar la productividad.

Una vara de medir para juzgar la aplicabilidad

Se puede suponer razonablemente que, para justificarse, las prácticas de agroforestería deben actuar al menos igual a otras alternativas, principalmente los monocultivos. Esto puede aplicarse a las aspiraciones económicas y sociales a corto y largo plazo; y dependiendo de los requerimientos alimenticios y los modelos de uso de la tierra, las áreas designadas para agroforestería pueden cubrir una parte grande o pequeña de la tierra empleada por las comunidades rurales.

Básicamente, esto involucra sistemas agrícolas donde los árboles se incorporan en tiempo y espacio a cultivos anuales o perennes, a pastos, o combinados con animales, resultando en un gran número de prácticas agroforestales (ver, por ejemplo, Combe y Budowski, 1979). Estas deben compararse con monocultivos de plantas anuales o perennes sin dichos árboles (o con los mismos árboles en monocultivos, o viceversa). También, si existen, pueden no encontrarse conjuntamente en condiciones comparables. Tal evaluación se complica por las proyecciones económicas a corto y largo plazo sobre el valor de la madera, o por la estimación actual y futura del daño ambiental (erosión y uso de pesticidas en monocultivos). Aún más, la evolución dinámica de los factores sociales y culturales, complican este tipo de evaluaciones.

Sin embargo, estas comparaciones constituyen un ejercicio valioso para todos aquellos que desean promover la agroforestería y finalmente transferir varias de sus formas a otras áreas sin predicar su aceptación como un acto de fe, sino más bien basarse en una consideración científica y cuidadosa, tal como explicaron Steppeler y Raintree (1981) en la reciente reunión consultiva del ICRAF. Se considera, así mismo, como un intermediario honrado en la aplicabilidad de la agroforestería. Si existen mejores prácticas de uso de la tierra, implica que ICRAF pondrá esto en claro y se abstendrá de introducir prácticas agroforestales que no están justificadas. Este enfoque debería convertirse en el credo de todos aquellos que trabajan en agroforestería.

Con este objetivo en mente, se ha hecho, en

forma de compilación, un intento de evaluar las ventajas y desventajas de las prácticas agroforestales como base para discusión y futuras evaluaciones. La compilación se basa en discusiones con practicantes de agroforestería y en revisiones de literatura (principalmente de De Las Salas, 1979; Chandler y Spurgeon, 1980; Beer, 1981; Mongi y Huxley, 1979; Rain-tree, 1981; ICRAF, 1981).

Los sistemas agroforestales comparados con monocultivos de valor económico en los trópicos húmedos.

De esta comparación, en lo que concierne a los aspectos biológicos, surgen las siguientes ventajas y desventajas:

Ventajas

- Se captura una mayor cantidad de energía solar.
- Se logra una mejor utilización del espacio vertical y, hasta cierto punto, se simulan los modelos ecológicos naturales en su forma y estructura.
- Hay una mayor resistencia contra condiciones adversas de precipitación pluvial (tanto excesos como sequías anormales).
- Se reducen las temperaturas extremas (máximas y mínimas absolutas, particularmente para el beneficio de las plantas y los animales) en los espacios cercanos al suelo. Con valores máximos reducidos se disminuye la velocidad de descomposición de la materia orgánica.
- Se reducen los daños causados por vientos fuertes y gotas de lluvias con gran energía cinética.
- Se retornan al suelo mayores cantidades de materia orgánica por medio de la caída de hojas, frutos, flores y ramas.
- Hay una mayor eficiencia en el reciclaje de nutrientes que se han desplazado a través del perfil del suelo hacia áreas inaccesibles a los cultivos anuales o perennes. Así mismo las raíces superficiales largas de los árboles pueden jugar un papel importante, tal como señaló Lundgren (1978): "el sistema radicular superficial de los árboles reduce la pérdida de nutrientes y suelo por lixiviación y erosión, mejora la porosidad y la capacidad de infiltración del suelo, y su aereación, además, sus raíces profundas bombean nutrientes hacia la superficie para ser incorporados en la biomasa".
- Los árboles y sus raíces también contribuyen a mejorar la estructura del suelo (ver arriba) produciendo mayores cantidades de agregados estables y evitando (o fracturando) varias clases de estratos endurecidos. De este modo se favorece la percolación y habrá menos agua estancada sobre la superficie del suelo.
- Se presentan menos problemas de malezas gracias a la reducción en la cantidad de luz que alcanza el suelo y por los posibles efectos del "mulching".
- La producción de "mulch", particularmente si los árboles son podados, reduce la evaporación del agua del suelo, adiciona considerables cantidades de materia orgánica y reduce (o elimina) las necesidades de labranza.
- Muchos de los árboles están mejor capacitados para extraer nutrientes del suelo, a través de micorrizas. En el caso de muchas leguminosas (y representantes de otras familias) se puede fijar nitrógeno del aire a través de bacterias especializadas incorporadas en los tejidos vegetales.
- Muchos árboles previenen la erosión (hasta cierto punto), principalmente en laderas.
- La manipulación del estrato arbóreo a través de la poda (principalmente para controlar la densidad de las copas) puede constituir una herramienta para un mejor control de los procesos fenológicos como la floración y la frutación, en beneficio de las plantas asociadas. Aún más, los árboles mismos pueden seleccionarse en base a su apropiada fenología (Huxley, 1981), principalmente su características de ser caducifolios (Budowski, 1981 b).
- Se promueve mayor diversidad de la fauna a través de la creación de nuevos nichos, lo cual puede resultar ventajoso (e.g. animales como fuente de proteína, pájaros y otros predadores beneficiosos que controlan los insectos dañinos y roedores).
- La diversidad vegetal y su arreglo espacial puede prevenir la proliferación de insectos.
- Los árboles pueden servir como apoyo de enredaderas de valor económico (ver Okigbo, 1981).

Desventajas

- Los árboles compiten por luz con las plantas asociadas en los estratos inferiores, lo cual puede disminuir los rendimientos y calidad de las plantas.
- Los árboles compiten por agua del suelo en

tiempos de déficit de agua; esto es más pronunciado si los árboles mantienen sus hojas (y transpiran) en lugar de botarlas, durante los períodos críticos.

- Los árboles retienen parte de la lluvia en sus copas. Esto puede ser importante cuando las lluvias son ligeras. El escurrimiento del agua sobre los troncos puede redistribuir adversamente el agua disponible.
- La cosecha de los árboles puede causar daños mecánicos a los cultivos asociados.
- La mecanización se dificulta o se hace imposible.
- La manipulación del microrelieve en la superficie del suelo (surcos, montículos, etc.) para beneficiar ciertos cultivos, es más difícil o imposible.
- La humedad del aire en las cercanías del cultivo asociado puede aumentar (parcialmente debido al menor movimiento de aire), favoreciendo enfermedades fungosas.
- Las grandes gotas que coalescen y caen desde las partes altas de las copas de los árboles, pueden causar daño al cultivo asociado (por ejemplo en tiempo de floración de éste).
- Los nuevos ambientes producidos por la adición de árboles pueden favorecer la proliferación de animales dañinos.
- Algunos árboles tienen efectos alelopáticos sobre los cultivos.

La misma comparación referida a los aspectos sociales y económicos señala las siguientes ventajas y desventajas:

Ventajas

- Los granjeros obtienen — al menos en parte — beneficios económicos de los árboles que satisfacen sus necesidades de leña, postes, varas, madera de aserrío, ciertas frutas, alimento para el ganado, flores para miel, productos medicinales, etc. Ellos no necesitan comprar estos productos o transportarlos desde sitios lejanos.
- Los árboles que producen madera aserrable constituyen un capital estable y un seguro para resolver emergencias en el caso de necesidades inmediatas de dinero.
- Se corta o reduce la dependencia y las posibles catástrofes asociadas con los monocultivos, principalmente en el caso de regímenes pluviométricos irregulares, fluctuaciones de mercado, explosiones de plagas, dificultad para adquirir productos de

importación como pesticidas, fertilizantes, maquinaria o repuestos, concentrados para ganado, etc. Además los precios de tales productos importados pueden (y frecuentemente, esto ocurre) subir drásticamente.

- Hay menor necesidad de “importar” o pagar por energía, principalmente combustible y otros productos traídos de fuera del sistema.
- Las inversiones económicas asociadas al establecimiento de los árboles cosechables pueden reducirse considerablemente gracias a los beneficios obtenidos en los cultivos anuales durante los primeros años de crecimiento de los árboles. En algunos casos, se puede aumentar el número de años asignados para cultivos anuales por medio de raleo, poda o manipulación de las copas superiores, de modo que también se pueden obtener beneficios económicos adicionales (postes, leña) en los primeros estados de desarrollo de los árboles.
- La presencia de árboles usualmente reduce los costos de control de malezas.
- Los árboles pueden emplearse para cercar propiedades y convertirse en mecanismos preventivos contra la usurpación de tierras.
- Hay flexibilidad para distribuir la carga de trabajo durante el curso del año.
- Se puede favorecer la vida silvestre que se puede cosechar para obtener proteínas.
- Algunos esquemas permiten un cambio gradual de prácticas destructivas del uso del suelo hacia sistemas más estables sin reducir la productividad.
- Obviamente, hay un campo considerablemente amplio para mejorar los sistemas agroforestales estables existentes y para el diseño de nuevos sistemas más productivos y con rendimientos mayores asociando las especies más deseables de plantas (y/o animales) en espacio y tiempo, basándose en la experiencia local y mundial.

Desventajas

- En ciertos casos, los rendimientos de los cultivos (o pastos) pueden ser menores que los de monocultivos, sobre la misma área. Aunque el valor combinado de cultivos y árboles puede ser mayor, se requiere un mayor número de años para que los árboles alcancen valor económico.
- Se puede requerir más mano de obra, lo cual es un factor negativo cuando ésta es escasa y cara de modo que la mecanización

- parece ser una mejor alternativa.
- La agroforestería se asocia frecuentemente con los sistemas de la gente pobre, en los que se hace muy poco esfuerzo para mejorar las prácticas agrícolas, tales como la selección de variedades mejoradas o uso de fertilizantes, y no existe control de plagas. En este sentido, se argumenta que muchas de las prácticas agroforestales no estimulan a los pequeños agricultores a abandonar su condición socioeconómico asociada con pobreza y niveles de subsistencia.
 - En áreas deprimidas, la recuperación económica puede tomar mayor tiempo (que con cultivos muy rentables) debido al intervalo de tiempo requerido para obtener árboles cosechables.
 - En áreas densamente pobladas y con pocos recursos de tierra, donde la sobrevivencia depende de la próxima cosecha, puede darse mucha resistencia para plantar o cuidar los árboles. En el caso particular de *taungya* donde se emplea la mano de obra barata para establecer árboles en cooperación con agricultores nómadas que no son propietarios de la tierra, puede considerarse socialmente inadecuado, de corte esencialmente colonialista o como cualquier otra práctica asociada con la explotación de los pobres.
 - Hay una gran escasez de personal entrenado que maneje o mejore los sistemas agroforestales existentes, que diseñe nuevos sistemas e instale parcelas demostrativas.
 - La agroforestería es más compleja y menos comprendida que los monocultivos lo cual puede ser un impedimento para atraer científicos, extensionistas o granjeros con mejor educación agrícola. Además, es mucho más difícil el diseño experimental de asociaciones complejas (en tiempo y espacio) susceptibles de análisis estadístico. Este puede difícilmente hacerse en las parcelas existentes, como los diseñados por los granjeros, debido a la imposibilidad de controlar o manipular las variables. Así, evaluar las prácticas agroforestales y compararlas con monocultivos se convierte en un trabajo largo, difícil y costoso que aparentemente sólo puede llevarse a cabo eficientemente por estaciones experimentales selectas con disponibilidad de tierras apropiadas, dinero y especialistas de diferentes disciplinas.
 - Hay escasez de conocimientos sobre la potencialidades de la agroforestería entre de-

cisores, lo que se traduce en escasez y falta de fondos para programas de investigación y extensión.

- Las reacciones adversas resultantes de falsas premisas (ej. árboles milagrosos) aún pueden empeorar esta mala impresión.

Conclusiones

Las anteriores comparaciones de ventajas y desventajas obviamente son incompletas. Aún más, pretenden apenas cubrir una parte del abanico de todas las posibilidades agroforestales. No todas pueden aplicarse a un sistema particular, pero cubren una gran multitud de situaciones. Sin embargo, pueden proporcionar la estructura para evaluar los sistemas existentes y para el diseño de otros nuevos, principalmente en lo que concierne a su aplicabilidad y posibilidades de éxito. Pueden constituir una base para una serie de cuestionarios cuando se pretenda la promoción de ciertas prácticas agroforestales. Finalmente, proporcionan una serie de posibilidades para evaluación e investigación.

Con la incorporación de nuevas y más homogéneas descripciones agroforestales, esta comparación puede refinarse, aumentarse e incorporarse (al menos partes de ellas y en sitios donde son aplicables) a la cuantificación de dichos sistemas, su prueba, validación y continua evaluación, particularmente cuando se pretende transferir técnicas.

Literatura citada

- AVILA, M. et al. 1979. La importancia del componente forestal en pequeñas fincas ganaderas de Costa Rica. In Taller Sistemas Agro-Forestales en América Latina, Turrialba, Costa Rica, Actas. Editado por G. De Las Salas. Turrialba, Costa Rica, CATIE, pp. 175-183.3 refs.
- RENE, J.G., BEALL, H. W. y COTE, A. 1977. Trees, food and people: land management in the tropics. Ottawa, IDRC. 52 p.
- DESHOP, J. 1979. Desarrollo y transferencia de tecnología para pequeñas fincas en la región amazónica ecuatoriana. In Taller Sistemas Agro-Forestales en América Latina, Turrialba, Costa Rica. Actas. Editado por G. De Las Salas. Turrialba, Costa Rica CATIE.
- COMBE, J. y BUDOWSKI, G. 1979. Clasificación de las técnicas agroforestales; una revisión de literatura. In Taller Sistemas Agro-Forestales en América Latina, Turrialba, Costa Rica. Actas. Editado por G. De Las Salas. Turrialba, Costa Rica, CATIE. pp.17-48. 50 refs.
- CONFERENCE ON INTERNATIONAL COOPERATION IN AGROFORESTRY, NAIROBI, KENYA, 1979. Proceedings. Ed. por T. Chandler y D. Spurgeon. Nairobi, ICRAF, 469 P.
- EXPERT CONSULTATION ON SOILS RESEARCH

IN AGROFORESTRY, NAIROBY, KENYA, 1979. Proceedings. Editado por H. O. Mongi y P.A. Huxley. Nairobi, Kenya, ICRAF. 584 p.

BRISCOE, C.B. s.f. Integrated forestry-agriculture-live-stock at Jari. 5 p. 9 refs. (mimeogr.)

Presentado en el ICRAF's Consultative Meeting on Plant Research and Agroforestry, Nairobi, Kenya, 1981.

BUDOWSKI, G. 1991. Quantification of current agroforestry practices and controlled research in Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 24 p. 29 refs. (mimeogr.)

Presentado en el Consultative Meeting of Plant Research and Agroforestry, ICRAF, Nairobi, Kenya, 1981.

BUDOWSKI, G. 1981. The socio-economic effects of forest management on lives of people living in the area; the case of Central America and some Caribbean countries. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1981. 22 p. 19 refs. (mimeogr.)

Presentado en el Workshop on Socioeconomic Effects and Contraints in Forest Management, Dhera Dun, India, 1981.

FUENTES, R. 1979. Sistemas agrícolas de producción de café en México. In Taller Sistemas Agro-Forestales en América Latina, Turrialba, Costa Rica. Actas. Editado por G. De Las Salas. Turrialba, Costa Rica, CATIE. pp. 62-75. 15 refs.

HUXLEY, P. s.f. Phenology of woody perennials and seasonal crop plants with reference to their management in agroforestry systems. s.n.t. 18 + 8 p. 90 refs. (mimeogr.)

Presentado en el ICRAF's Consultative Meeting on Plant Research and Agroforestry, Nairobi, Kenya, 1981.

LUNDGREN, B. 1979. Research strategy for soils in agroforestry. In Expert Consultation on Soils Research in Agroforestry, Nairobi, Kenya. Proceedings. Ed. por H.O. Mongi, y P. A. Huxley, Nairobi, Kenya, ICRAF. pp. 523-538. 12 refs.

Nota: Traducido del original en inglés por Eduardo Somarriba, CATIE, 1981.

Reflexiones sobre la relación actual entre agroforestería y desarrollo rural

Peter Saille

Agroforestería es un término colectivo que abarca los sistemas y técnicas para el aprovechamiento de las tierras; en él se combinan deliberadamente especies leñosas perennes con cultivos herbáceos o animales en alguna forma de distribución espacial o secuencia cronológica, en una misma unidad de gestión. En los sistemas agroforestales se dan interacciones ecológicas y económicas entre los distintos componentes.

En el contexto de este trabajo, el desarrollo rural se define como el conjunto de estrategias que estimulan la iniciativa propia de la población rural y que contribuyen a la satisfacción de necesidades básicas.

Logros de la agroforestería

La agroforestería, aunque basada en prácticas de cultivo muy antiguas, se establece como disciplina científica a partir de la mitad de los años 70.

Hoy en día un sinnúmero de informes, libros y artículos, de conferencias, seminarios y talleres, lo mismo que instituciones explícitamente dedicadas a asuntos agroforestales, hace difícil la orientación en ese campo.

En los 15 años que lleva esta disciplina, ha logrado éxitos valiosos. Me limito, en ese contexto, a mencionar algunos relacionados con la teoría científica, la investigación y el nivel institucional:

La teoría científica

- Ha superado, en los mejores momentos de reflexión, la desastrosa división entre lo agrícola y lo forestal, que ha reflejado el resultado de un proceso histórico en regiones no tropicales.
- Ha creado conciencia sobre la necesidad de visualizar y manejar, en conjunto, elementos agrícolas y forestales en el desarrollo rural, incluyendo las condiciones culturales, económicas y del ambiente en países tropicales y subtropicales.
- Ha reconocido la dificultad de diseñar mo-

delos agroforestales que sean transferibles en gran escala.

La investigación

- Se ha investigado, con una cobertura casi mundial, una multitud de combinaciones entre especies agrícolas, forestales y animales como componentes de sistemas agro-silvo-pastoriles. Abundan los conocimientos sobre interdependencias biológicas, efectos ecológicos, aspectos socioeconómicos y de planificación y hasta reflexiones de tipo institucional.

El nivel institucional

- En pocos años se ha logrado establecer una red de comunicación respecto a temas agroforestales y una estructura organizativo-financiera que coordina los esfuerzos en ese campo. Lo ideal y típico de la agroforestería ha sido adoptado por las mayores instituciones de cooperación técnica y financiera a nivel mundial.

Todo lo anterior señala un avance contundente en el área de investigación agroforestal; sin embargo, sorprende el hecho de las múltiples dificultades que surgen en la puesta en marcha con éxito de dichos sistemas. Si nos preguntamos a qué se debe ese tropiezo, podemos ver que las estrategias de investigación han enfocado mucho los aspectos técnico-biológicos, dejando subexpuesto el contexto sociocultural y organizativo en el cual se realiza la adopción de técnicas agroforestales (la interacción hombre/ambiente).

Por cierto, se han ejecutado estudios sobre aspectos de aceptación acerca de actividades agroforestales, sin embargo, los conocimientos son todavía rudimentarios en comparación con los resultados en lo técnico-biológico y lo económico de la agroforestería. Esa situación revela lo fuerte y lo débil de la disciplina en discusión: una gran cantidad de conocimientos y experiencias en lo técnico-biológico a nivel investigativo, contrasta con lagunas enor-

mes en lo operacional (aplicación, aceptación, etc.) a nivel de comunidades y fincas.

Dificultades en la adopción de la agroforestería

La investigación agroforestal no ha superado el punto de vista atomizador de las ciencias tradicionales; esto se refleja en las diferentes publicaciones sobre el tema. Un peso muy fuerte está en publicaciones sobre la optimización de combinaciones de plantas: mucho se ha escrito sobre los efectos en los suelos, con menos importancia se han ejecutado estudios sobre efectos socioeconómicos.

La gran mayoría de los ensayos se realizan en condiciones *in vitro* y no de forma integrada en el contexto sociocultural y socioeconómico de los agricultores.

No existe todavía una amplia visión crítica de las posibilidades y las limitaciones de la disciplina en cuanto a su aplicación como herramienta en el desarrollo rural. Y aún más, el grueso de las investigaciones le atribuyen al campesino — el verdadero protagonista de la agroforestería — un papel de objeto manipulable en el proceso. Esa postura frente al campesino tiene una larga tradición, sobre todo en las ciencias económicas.

Existe toda una tradición conceptual que juzga que el campesino en sí y por sí es torpe, unidimensional en su visión del mundo, cerrado a innovaciones y sumergido en su celo tradicional. (Lenin, escuela economista neoliberal). Existen estudios etnológicos y sociológicos que demuestran que esto no es así. Esas investigaciones revelan claramente, que "el campesino" (si aceptamos la generalización por el momento), se comporta en una forma perfectamente racional dentro de su mundo. Por ejemplo, el agricultor, para adoptar o no una innovación, analiza el pro (aumentar al máximo sus ingresos o producción) y el contra (alto riesgo de fracaso). Dada su situación económica, necesariamente debe optar por minimizar ese riesgo.

Muchas experiencias indican que la adopción de las innovaciones se realiza con una rapidez considerable, siempre y cuando la relación entre el beneficio esperado y el riesgo estén en una relación adecuada; en otras palabras, el campesino debe estar convencido de las ventajas de la adopción. Esa convicción no se fundamenta en criterios científicos sino en su panorama y situación sociocultural.

En conclusión, el dictamen sobre la supues-

ta torpeza del campesino dice más sobre la perspectiva de los expertos que sobre la naturaleza real del campesino.

Esta situación de "evangelismo científico" *versus* escepticismo individual, plantea varios problemas para la gente que quiere llevar a la práctica proyectos agroforestales. La agroforestería pierde mucho de su atractivo cuando hay que persuadir al campesino sobre los múltiples beneficios que conlleva la innovación. En el mejor de los casos, por cierta capacidad intuitiva, los especialistas en proyectos logran introducir ciertos elementos agroforestales en la economía campesina. Hay ejemplos contundentes al respecto. Pero en general existe un vacío entre la teoría y la práctica, que dificulta el diálogo entre ambas.

Personalmente estoy convencido que la agroforestería como método, puede contribuir mucho a solucionar ciertos problemas en el contexto rural. Como toda innovación, esas soluciones traerán con sí cambios de actitudes en la población campesina, que influirán el proceso de adopción.

Abogo por un cambio de la perspectiva paradigmática; en vez de poner los conceptos agroforestales con todos sus beneficios en el centro de la reflexión, hay que partir del verdadero actor de la adopción agroforestal: el campesino.

"...As a development tool, agroforestry will be helpful only, if it can be put effectively into the hands of men and women farmers, and if the political decision-makers see this as a tool for achieving equity in development."

Dada mi formación y experiencia profesional, me limito a las implicaciones socioculturales de esos cambios que acompañan la introducción de una nueva técnica.

El concepto del campesino como actor principal queda incompleto si se le considera solo o como parte de una finca, de un hogar: la perspectiva aquí expuesta insinúa que es indispensable el enfoque comunal, porque el campesino no actúa como empresario independiente al estilo occidental, sino como miembro de un conjunto de seres humanos con sus valores, costumbres, convicciones, preferencias etc. Negar la importancia de ese contexto sociocultural significaría recaer en un etnocentrismo ya superado teóricamente.

El cambio del paradigma implica que no se debe considerar la agroforestería como una tecnología neutral en cuanto a sus impactos socioculturales. Bien entendido, no se está fa-

voreciendo una conservación *per se* de tradiciones culturales, sino mas bien se quiere superar la incomunicación entre los científicos y los expertos, por un lado, y los "destinatarios", es decir los campesinos, por el otro.

Parte de una comunicación efectiva es el conocimiento del conjunto de experiencias, valores y actitudes, para poder hablar el mismo lenguaje y entender lo que significa en detalle la adopción de una nueva técnica.

A continuación, se incluyen algunos aspectos que pueden ayudar a evitar los errores que se cometen por falta de conocimientos sobre la forma en que el campesino piensa.

La percepción del árbol como elemento del contexto vital

No existe la tradición en lo agrícola ni en lo forestal, de analizar los conocimientos y usos locales de los árboles y arbustos.

En agroforestería, varios métodos de diagnóstico se han extendido a ese campo (F.S.R., R.R.A., FAO-framework for land evaluation, D&D etc.). Ellos tienen en común las preguntas: ¿qué tradiciones existen en la comunidad con respecto al uso de los árboles? y ¿qué combinaciones se encuentran de árboles y cultivos anuales?

Tales preguntas son valiosas como primer paso de investigación (partir de lo conocido). Pero no es suficiente conocer el *qué*; el *porqué* es la pregunta que revela la relación entre el uso de árboles, los conocimientos ecológicos y su anclaje en la dimensión sociocultural. Por ejemplo: existen conceptos tradicionales sobre interacciones sinérgicas y alelopáticas entre árboles. Esos conocimientos se expresan en el idioma como relaciones de parentesco y reflejan estructuras organizativas de los grupos.

Los árboles pueden tener una connotación espiritual (también en poblaciones ladinas) que está presente en el manejo favorecido de algunas especies o en la ausencia de ese manejo, en otras.

Si interviene introduciendo nuevas combinaciones de plantas o nuevas especies, fácilmente chocamos con ese conjunto sociocultural; esto puede causar rechazo de parte de la población local porque se estarán rompiendo esquemas existentes pero invisibles.

En muchos casos existe una diferenciación entre árboles como bienes libres y como bienes cuyo usufructo está claramente definido (en tiempo y en espacio). En las Islas de la

Bahía, Honduras, se observa una distribución muy diferenciada de los derechos de cosechar las plantaciones de *Cocos nucifera* entre los miembros de la familia, entre familias en el curso del año, y según la altura de los árboles.

El introducir conceptos nuevos sobre el uso de los árboles puede cambiar el carácter tradicional del bien y causar, de esa manera, fricciones sociales que impiden la adopción exitosa de un sistema prometedor.

Tenencia de la tierra

En el trabajo regular de extensión agrícola en lugares donde existen ciclos cortos de producción, se presentan problemas relacionados con la tenencia de la tierra.

En la extensión agroforestal, la situación se vuelve aún más complicada, debido al tiempo que toma cosechar el producto del árbol. Frecuentemente—sobre todo en terrenos de tipo comunal/ejidal—el derecho de uso se concede al usuario por pocos años. Después ese derecho recae en la autoridad que regula la distribución de las tierras.

Plantar árboles en un esquema agroforestal significa posiblemente cortar los derechos de otros o que el usufructo no quede con la persona que ha plantado los árboles. En este caso, el interés individual en una plantación agroforestal será muy reducido.

Si como extensionistas insistimos en que se haga la plantación, contribuimos *de facto* a un establecimiento de derechos permanentes de uso, que tienen repercusiones en la comunidad.

Agroforestería, intensificación y mano de obra

En el proceso evolutivo de sistemas agrícolas desde las formas rudimentarias de agricultura migratoria hasta la agroindustria actual, se puede observar una creciente línea de intensificación, un aumento de la productividad por área y por persona. Para elevar la productividad en la finca marginal, le quedan al agricultor básicamente dos alternativas: incrementar la productividad del suelo, lo que se busca con la agroforestería y, en límites estrechos, aumentar la productividad de la mano de obra empleada.

Vamos a asumir, en forma tentativa, que al menos en la fase de establecimiento, un sistema agroforestal requiere más mano de obra por hectárea para rendir los beneficios esperados.

La mano de obra disponible en una finca

está influida por factores como el número de familiares, su edad y sexo; la energía disponible (en kcal); el calendario agrícola (los picos); las alternativas económicas; las obligaciones mutuas dentro de la comunidad; y las costumbres, preferencias y experiencias del campesino.

Un sistema innovativo como la agroforestería debe, forzosamente, considerar todos estos aspectos para tener el éxito en la adopción. Aquí se consideran dos aspectos que absorben mano de obra disponible: el de la energía (alimentación) y el de las obligaciones mutuas dentro de la comunidad.

Aunque se convenza a un campesino de la necesidad de plantar árboles, difícilmente podrá realizar físicamente esa actividad adicional en los meses antes de la cosecha: las calorías disponibles en éste período no le permiten una labor adicional, su calendario energético excluye ese trabajo útil y productivo a mediano plazo.

Existe un sistema de obligaciones mutuas entre los miembros de una comunidad que asegura el apoyo de los demás al individuo, cuando sea necesario. Si el campesino no tiene una alternativa al sistema tradicional de "seguro social", no se negará a trabajos grupales y comunales. Esto puede ocasionarle dificultades para dedicar más mano de obra en su propia finca y, por lo tanto, imposibilitarle un contrato social para introducir una técnica más intensiva como la agroforestería.

Muchos de nuestros esfuerzos fracasan porque no consideramos esos aspectos que son de vital importancia para el campesino marginal. Y él, en caso de dudas, opta por la seguridad relativa de lo conocido.

Sensibilidad ante la distribución de cargas y beneficios

Se acostumbra mirar a la finca (y raras veces también a la comunidad en que actúan los miembros de la finca) como una "caja negra" que opera con flujos de ingresos y gastos, y mano de obra total disponible, como si en ella no actuaran personas.

Tradicionalmente, el técnico ofrece una solución técnica para superar la marginalidad y la pobreza, sin tomar en cuenta que las respuestas técnicas siempre requieren respuestas socioculturales. No somos los técnicos quienes podemos o debemos ofrecer esas respuestas socioculturales. No obstante, podemos contribuir a que la adopción no cause roces dentro

de la comunidad. Estaremos más cerca de ello si formulamos nuestras propuestas de manera tal que sean compatibles con lo que necesita la gente.

Muchas veces se producen desfases de ingresos entre los miembros del hogar, que perjudican a la mujer campesina.

No se necesitan trabajos que sobrecarguen con labores ciertos grupos de personas, sin brindarles los beneficios correspondientes. No se necesitan cambios, donde los niños en edad escolar ya no van a la escuela porque se requiere su mano de obra en la técnica innovativa.

Abunda ya la literatura sobre el papel la mujer en la agroforestería, sin embargo predominan proyectos orientados a los presuntos jefes del hogar, los hombres, aunque ellos estén lejos de sus familias.

Organización comunal

Dentro del panorama de la agricultura de subsistencia existe una gama de servicios que el hogar, el núcleo de la familia, no puede realizar por sus propios esfuerzos. Entre esos servicios caben, entre otros, elementos culturales y efectos del seguro social tradicional.

Independientemente del lugar y de la historia, todas las culturas han desarrollado formas que regulan este contrato entre la sociedad y el individuo. Donde faltan estructuras estatales que le brindan esa seguridad básica es vital para el individuo pertenecer a determinado sistema de solidaridad.

Para nosotros es vital entender las implicaciones de esta relación entre individuo y sociedad o comunidad: el campesino va a rechazar ofertas económicamente atractivas y seguras, si no tiene la convicción que éstas son compatibles con sus obligaciones ante la comunidad. Por lo tanto, un postulado importante de cualquier innovación será no interferir en sistemas tradicionales de seguridad social cuando no se tiene nada que ofrecer en su lugar.

Alimentación

La agroforestería no ha sido considerada sistemáticamente en su relación con la alimentación de la población local. Pero es cierto que puede contribuir significativamente a la mejora de la alimentación, estabilizando rendimientos agrícolas y superando, por temporadas, los problemas de escasez de alimentos.

Alimentación es un campo altamente influenciado por costumbres, creencias y tradi-

ciones. No es suficiente que un producto sea comestible o que se consuma en otros lugares para que lo acepte una población rural.

Difusión de innovaciones

La adopción de nuevas técnicas entre campesinos se desarrolla, mediante buenos ejemplos, en demostraciones, en intervalos y paulatinamente: esa forma da pautas para la introducción de sistemas agroforestales.

Es importante *no* presentar todos los elementos de un sistema agroforestal de una vez, sino introducir primero un elemento, después otro, y así sucesivamente hasta que completen el sistema. No es costumbre terminar una ponencia con un excursus. Sin embargo, me permito hacerlo con dos propósitos:

- Ampliar el tema "agroforestería y desarrollo rural" a una disciplina de edad científica similar y un enfoque radicalmente diferente, aunque operen en el mismo campo: el agro rural en países tropicales y subtropicales.
- Sugerir un diálogo entre los agroforestales y los representantes de la otra disciplina.

La agroforestería comunal rural

Conocida en inglés como "community forestry" o "social forestry", la materia ha partido del mismo objetivo: contribuir a la satisfacción de necesidades básicas en el medio ambiente rural mediante la introducción de árboles en la agricultura.

En forma diferente a la agroforestería, la forestería comunal no ha intentado acumular conocimientos sobre aspectos técnico-biológicos, sino que empieza por analizar a los destinatarios, preguntando: ¿Cómo se pueden diseñar estrategias de uso de árboles para que la gente rural entienda, se convenza y adopte las ideas nuevas?

Llama la atención el hecho de que la forestería comunal tenga lagunas diametralmente opuestas a la agroforestería: le hacen falta conocimientos sobre lo técnico-biológico de la materia.

Sugiero una discusión más intensiva entre representantes de las dos disciplinas para que aprovechemos mutuamente los conocimientos ya generados.

Propuestas

- Hacer al campesino protagonista de la investigación y la adopción de sistemas agroforestales.

- Estudiar minuciosamente el contexto sociocultural en el cual se piensa proponer elementos agroforestales.
- Respetar las decisiones individuales y locales en un enfoque participativo.
- Convencer con buenas demostraciones, en vez de persuadir con incentivos materiales.
- Formar un servicio de extensión agroforestal que maneje la dimensión sociocultural y que la respete.

Agroforestería para América Central

Arnim Bonnemann

Situación

La necesidad de un mayor papel de la actividad agroforestal en América Central se justifica dentro de la problemática del uso de la tierra—no apropiado en la mayoría de los casos. Está en peligro la base de los recursos naturales, piedra angular de las sociedades predominantemente agrarias que caracteriza la América Central. El manejo responsable de los recursos renovables es un requisito para mantener el crecimiento económico sostenido.

Con el crecimiento de la población y con las expectativas legítimas para lograr una vida mejor, la creciente evidencia científica nos muestra que el mejoramiento de los ingresos colectivos e individuales se alcanza, cada vez más, a costo de una reducida productividad de los recursos renovables, la desaparición acelerada de los bosques (sin tomar medidas para su reposición), la extinción de especies de plantas y animales, y la ruina de los suelos aptos para la producción a causa de la erosión y lixiviación.

Según FAO (1986) se estima que en América Central, con el nivel actual de tecnología y con la demanda existente, solamente un 14 por ciento de la superficie es arable. Tampoco es esta tierra un factor uniforme, y existe una fuerte tendencia a que los campesinos con menos recursos se concentran en las peores áreas montañosas, con suelos más susceptibles a la erosión.

El campesino de América Central se enfrenta a una producción de alto riesgo; por ello ha adoptado sistemas que causan degradación y que, después de todo, no podrán sostener la población del área en un futuro próximo.

El árbol ha sido, casi siempre, un componente básico en los sistemas agrícolas tradicionales. Sin embargo, en el último cuarto de siglo se observa una significativa disminución de los árboles en los sistemas agropecuarios. Esta tendencia se manifiesta, particularmente, en las zonas más húmedas. En cultivos de café y cacao el árbol ha mantenido su rol de cultivo de apoyo, y en muchos sistemas se le utiliza

para cortinas rompeviento, cercas vivas, etc. El interés por los sistemas agroforestales ha resurgido sólo recientemente.

Agroforestería es una palabra que se introdujo hace unos 15 años para designar las antiguas prácticas de cultivar especies leñosas junto con otros cultivos agrícolas o pecuarias en la misma tierra. En la literatura clásica griega y romana hay indicios de prácticas agroforestales. En las zonas templadas existieron durante siglos ciertos tipos de agroforestería, por lo menos hasta el inicio de la mecanización agrícola.

Muchos sistemas agroforestales tienen el potencial de mejorar gradualmente y en forma ecológicamente apropiada la producción de sistemas de fincas pequeñas. Pero a pesar de sus numerosos beneficios, la agroforestería no debe ser considerada como un sustituto de la agricultura intensiva o de la forestería, sino solamente como una estrategia para levantar el nivel de vida de las poblaciones rurales y para sostener el equilibrio ecológico de la región.

Definición

Hoy, la definición más ampliamente aceptada señala agroforestería como un término colectivo para sistemas y tecnologías de uso de la tierra en que se usan, deliberadamente, especies leñosas perennes en la misma unidad de tierra con cultivos agrícolas o manejo pecuario—o ambos—ya sea en alguna asociación espacial o en secuencia temporal. Esta definición implica que:

- Agroforestería comprende, normalmente, dos o más especies vegetales (o plantas y animales), de las cuales por lo menos una es una leñosa perenne.
- De un sistema agroforestal siempre se obtienen dos o más líneas de productos o servicios.
- Aún el sistema agroforestal más simple es más complejo que un sistema de monocultivo, no sólo desde el punto de vista ecológico (estructural y funcional), sino del de sus aspectos económicos.

Para manejar de los sistemas agroforestales podemos tomar como una hipótesis básica que se trata de actividades que tienen el fin de *optimizar* la producción de varios productos y servicios con un mínimo de riesgo. Este concepto es diferente de aquellos generalmente usados en la agricultura y en la silvicultura de plantaciones, en los cuales la meta más bien es *maximizar* la producción de un monocultivo.

El supuesto de que en los sistemas agroforestales se mantenga o se aumente la productividad de la unidad de manejo a lo largo del tiempo, implica que los principios de sostenibilidad ecológica y económica sean en ellos más fácilmente respetados.

Aunque producción es una consideración muy importante en agroforestería, el aspecto de la sostenibilidad es el que la hace diferente de otros sistemas del uso de la tierra.

Clasificación

En una clasificación estructural de los sistemas agroforestales, basada en los tipos de componentes (leñosos perennes, plantas herbáceas (agropecuarias y animales), se distinguen generalmente cuatro grupos:

- Sistemas agrosilviculturales: cultivos con árboles, incluyendo arbustos/trepadoras con árboles.
- Sistemas silvopastoriles: pasturas/animales con árboles.
- Sistemas agrosilvopastoriles: cultivos, pasturas/animales con árboles.
- Otros sistemas: por ejemplo, bosques en fincas.

Estos términos generales comprenden una serie de prácticas o subsistemas agroforestales que se pueden agrupar de la siguiente manera:

Sistemas agro forestales agrosilviculturales

- Barbechos mejorados (en áreas de agricultura migratoria)
- *Taungya* (sistema secuencial; árboles y cultivos simultáneos durante los años de establecimiento de la plantación forestal).
- Cultivos en callejones (asociación de árboles intercalados en franjas con cultivos anuales).
- Árboles de uso múltiple en fincas.
- Árboles con cultivos
 - Árboles con cultivos perennes
 - Árboles con cultivos anuales
- Producción agroforestal de leña (especies de producción de leña en tierra agrícola o

en linderos)

- Cortinas rompevientos (líneas de árboles que protegen un campo de pasto o cultivos)

Sistemas agro forestales silvopastoriles

- Bancos de proteína (producción de forraje arbóreo en tierras agrícolas o de pastoreo)
- Cercas vivas (Cercas arbóreas para forraje)
- Árboles en posturas (distribuidos en forma regular o irregular; se obtienen productos animales y arbóreos)

Sistemas agroforestales agrosilvopastoriles

- Cercas vivas de uso múltiple (forraje, mulch, leña, nuevos postes para cercas)
- Huertos caseros (integración de árboles y arbustos de uso múltiple con cultivos alimenticios y con animales).

Otros sistemas agro forestales

- Diferentes formas de agricultura migratoria
- Bosques en finca (con interacciones ecológicas o económicas con otros componentes de producción).

Investigación en agroforestería

Hasta la fecha, la investigación llevada a cabo es prometedora, pero específica para áreas definidas.

Los objetivos generales de la investigación agroforestal en la región podrían describirse como:

- Encontrar las circunstancias y condiciones en que el uso de sistemas agroforestales trae ventajas (económicas, ecológicas).
- Desarrollar sistemas mejoradas o innovativos para áreas específicas de la región.

Los problemas característicos de las metodologías científicas apropiadas de la agroforestería son:

- La complejidad, como consecuencia de las varias líneas de producción de cada sistema agroforestal.
- La difícil cuantificación de los beneficios directos e indirectos de los sistemas agroforestales.
- El carácter específicamente local de los conocimientos adquiridos.

Es necesario formular y poner en práctica proyectos piloto en las principales zonas ecológicas de la región, que sirvan de base para la formulación de proyectos de desarrollo de

mayor alcance y como punto de referencia para la extrapolación de los resultados— o por lo menos de las metodologías— hacia áreas mayores.

Como objetivos específicos de proyectos de investigación y desarrollo, deben tomarse en consideración una o varias de las siguientes contribuciones potenciales de los sistemas agroforestales para asegurar o mejorar:

- La producción de alimentos.
- La producción de leña.
- La producción de forraje.
- La protección contra la erosión.
- La producción de cultivos para la exportación.
- El reciclaje de materia orgánica y nutrientes.

Difusión

Es notoria la falta de información técnica en la región y la poca información escrita no recibe una diseminación apropiada. Faltan medios adecuados de comunicación para informar a los decisores y planificadores sobre las ventajas y desventajas de los sistemas agroforestales de uso de la tierra. Por otra parte hacen falta materiales ilustrativos que estén al alcance de los extensionistas para la difusión de las técnicas mejoradas de manejo de sistemas agroforestales.

Salvo contadas excepciones, no hay en la estructura de las instituciones, unidades agroforestales que puedan asumir la responsabilidad de preparar proyectos y entrenar el personal de extensión.

Habría entonces que motivar a los decisores hacia la formación y refuerzo de unidades agroforestales en las instituciones nacionales.

Una década de agroforestería en El CATIE (1980-1990)

Logros

Investigación

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, se ha convertido en una institución pionera en la selección de árboles fijadores de nitrógeno. En esta línea de trabajo creó el Huerto Latinoamericano de estos árboles, como base para la evaluación, selección y propagación de genotipos promisorios para sistemas agroforestales. Se ha encontrado suficiente variación clonal como para seleccionar material genético superior en producción y calidad de biomasa, capacidad de fijación de nitrógeno, crecimiento, propagación, y arquitectura de plantas.

Ocho años de experimentación en cultivo en callejones (La Montaña y Cabiria en terrenos del CATIE y de finqueros en Puriscal y San Carlos, Costa Rica) han demostrado que es posible obtener una producción sostenible de maíz y frijol, superior a los promedios centroamericanos. Estas conclusiones sobre la sostenibilidad han sido apoyadas con estudios preliminares de estabilidad. Los ensayos en CATIE han permitido superar algunos problemas de diseño experimental presentes en otros ensayos similares en el mundo.

Se han desarrollado tecnologías (manejo de podas, técnicas de establecimiento, etc.) que permiten aumentar la productividad y sostenibilidad de los sistemas de producción basados en cercas vivas, bancos de proteínas y asociaciones silvopastoriles (árboles leguminosos o frutales en pasturas, pastoreo bajo plantaciones forestales, sistemas de corte y estabulación, etc.).

Trece años de investigación básica sobre el ciclaje de nutrientes en sistemas agroforestales con café, cacao y pastos, han demostrado la sostenibilidad biológica de estos sistemas con niveles adecuados de producción. Este es uno de los experimentos agroforestales de largo plazo mejor caracterizados en el mundo, en cuanto a la dinámica de nutrientes.

También se iniciaron investigaciones sobre microbiología de suelos y fijación simbiótica

de nitrógeno, mineralización de la materia orgánica en el suelo, estudios de competencia por luz, agua y nutrientes, y varios esfuerzos de modelación y simulación de sistemas agroforestales.

En el proceso de transferencia tecnológica, se pasó de la investigación en la estación experimental, a investigación en fincas sobre temas de interés inmediato para los agricultores. En este trabajo se evalúa la tecnología y se estudia la manera como esta tecnología se disemina e integra en la finca.

Capacitación y Docencia

Primer programa de maestría en agroforestería en América Latina (y probablemente en el mundo).

Un total de 71 personas han recibido entrenamiento en servicio, de ellas 52 han hecho parte del programa de maestría; 24 estudiantes de otras universidades han desarrollado sus investigaciones de tesis sobre agroforestería en el CATIE (11 Ph.D., 5 MS y 8 Ing.).

Se han organizado ocho talleres internacionales en los cuales han participado 251 personas; además, un total de 374 profesionales han asistido a cursos cortos sobre agroforestería.

El Centro es una de las pocas instituciones en el mundo (quizás la primera) en ofrecer un programa de postgrado en agroforestería.

Se organizan e imparten cuatro cursos de postgrado en agroforestería y se ofrece anualmente un curso corto de especialización en este campo.

Consolidación del grupo agroforestal

Como parte del producto de 10 años de continuas labores se logra consolidar el grupo agroforestal de la institución.

Se prepara también un documento base sobre el rol y perspectivas de la agroforestería en el CATIE.

La dinámica de la investigación agroforestal del Centro le ubica en una posición envidiable para gestionar nuevos proyectos agroforestales (cuadro evolución de profesionales y proyectos agroforestales).

Asistencia técnica y reforzamiento institucional en los países

Algunos proyectos de investigación agroforestal han desembocado en proyectos bilaterales de extensión agroforestal (Alemania-Costa Rica).

Luego de una fase inicial en la que todas las acciones agroforestales se desarrollaban en Costa Rica, ahora se tiene una proyección más agresiva hacia el desarrollo de proyectos en otros países miembros (Costa Rica, Panamá, Nicaragua).

La investigación aplicada se realiza, en muchos casos, con instituciones contrapartes que aportan personal y recursos. El reforzamiento institucional se da por la vía de la capacitación y la investigación conjunta (ICAFE, MAG y DGF, Costa Rica; INRENARE, Panamá; ISCA, UCA, DIRENA y CORFOP, Nicaragua).

También se han establecido mecanismos para el intercambio de información con servicios dentro y fuera del área de mandato del CATIE.

Publicaciones y documentación

Dos libros, 18 tesis de MS, dos de Ph.D. y 20 publicaciones en revistas científicas con comité editorial. Seis actas de seminarios, 65 contribuciones en congresos, cursos y mimeografiados internos.

Desarrollo y mantenimiento de una base computarizada de datos que incluye 7.200 referencias bibliográficas sobre agroforestería, leña y árboles de uso múltiple, y la conexión con el sistema de información DIALOG.

INFORAT ha sido designado para integrar y coordinar los servicios de información y documentación forestal para América Central y El Caribe, dentro de la Red de Información Forestal para América Latina y El Caribe.

Proyecciones

Investigación

- Evolucionar, a partir del análisis puramente biológico, hacia el estudio de la dimensión socioeconómica de los sistemas agroforestales.
- Elaborar esquemas para la extensión agroforestal y modelos para el diseño de fincas.
- Continuar la investigación básica sobre competencia biológica y dinámica de nutrientes en sistemas agroforestales.
- Evaluar el efecto de los sistemas agrofore-

tales en el control de la erosión.

- Abrir un nuevo frente de investigación sobre sistemas agroforestales adaptados a las condiciones del trópico estacionalmente seco (ustico). Esto incluye la evaluación de especies leñosas y los cultivos característicos de la región.
- Evaluar material genético de cultivos anuales adaptados a las condiciones del cultivo en callejones.
- Estudiar los sistemas agroforestales que aún no han sido evaluados rigurosamente: taungya, huertos caseros, barbechos mejorados, sistemas agroforestales con frutales, pimienta y plátano.
- Evaluar el potencial de los sistemas agroforestales como alternativa del manejo de bosques naturales.

Capacitación y docencia

- Adaptar las actividades de entrenamiento a las necesidades del área de mandato de CATIE y de la América Latina.
- Dar nuevo impulso a la organización de eventos internacionales sobre agroforestería en la sede.
- Reformar el programa curricular de agroforestería en la maestría del CATIE.
- Ofrecer cursos de capacitación en los países.
- Asegurar la continuidad del Programa JICA de especialización en agroforestería.

Acción interna en la institución

- Gestionar y promover la cooperación agroforestal permanente entre la GTZ y el CATIE.
- Asegurar la presencia de una coordinación continua del quehacer agroforestal en la institución.
- Promover una mayor integración con otros programas del CATIE.
- Asegurar la permanencia de un grupo estable de expertos agroforestales dedicados, preferentemente, a la enseñanza de posgrado en agroforestería.
- Integrar la institución con otras organizaciones internacionales dedicadas a la agroforestería en América Latina.

Asegurar la presencia del CATIE en los foros internacionales sobre agroforestería (congresos, cursos internacionales, talleres, etc.).

Acción externa

- Abrir nuevas áreas de trabajo en Panamá,

Guatemala, Nicaragua y República Dominicana.

- Probable cooperación con el IICA en PLANALC (Plan de Acción Conjunta para la Reactivación Agropecuaria en América Latina y el Caribe).
- Preparar un convenio bilateral de extensión agroforestal Alemania-Panamá, con base en la experiencia de proyectos de investigación del CATIE.

Publicaciones y documentación

- Intensificar el esfuerzo de publicación de los resultados de investigación en revistas científicas de alcance internacional.
- Asegurar la continuidad de los servicios de documentación forestal y agroforestal, INFORAT.
- Evaluar la posibilidad de publicar números especiales de la revista Turrialba dedicados a la agroforestería en el CATIE.

Necesidades de capacitación del dasónomo en agroforestería y desarrollo rural

Colegio de Profesionales Forestales de Honduras

Durante las últimas décadas los países en desarrollo han experimentado un creciente aumento demográfico, acompañado por una disminución ostensible en la base de los recursos disponibles. Una de las áreas de mayor controversia en el intento por revertir esta tendencia, es el uso actual y potencial de la tierra como productora de bienes para la sustentación alimentaria. En países con topografía accidentada, como Honduras, se presentan conflictos de intereses al decidir si la tierra debe dedicarse a producir materia prima, a proteger las fuentes de agua o a proveer hábitat para la vida silvestre, o, por el contrario, debe dedicarse a la producción de alimentos.

Bajo este esquema de intereses en conflicto, es alentador saber que existe una alternativa de solución; la combinación de cultivos agrícolas, árboles y producción pecuaria en una misma superficie. Esta combinación se ha denominado agroforestería.

El desarrollo de experiencias en agroforestería garantiza la estabilidad económica de las familias rurales, al propiciar una mayor diversidad de bienes y productos de consumo básico. La agroforestería surge entonces, como la ciencia que concilia los usos agrícolas, pecuarios y forestales.

Este escrito tiene la finalidad de exponer con claridad las posibilidades de capacitación del dasónomo en esta área.

El dasónomo hondureño es un técnico forestal a nivel medio superior egresado de la Escuela Nacional de Ciencias Forestales, ESNACIFOR.

La enseñanza en ESNACIFOR

La Escuela Nacional de Ciencias Forestales tiene como objetivo principal la formación de dasónomos para la región centroamericana y del caribe, quienes constituyen los cuadros profesionales necesarios para el manejo de los recursos forestales del área. La enseñanza en la Escuela ha evolucionado constantemente desde su creación en 1969 hasta la fecha. A finales de 1989 la Escuela había graduado 594 profesionales, distribui-

dos entre guardas, bachilleres, peritos forestales y dasónomos (Figura 1).

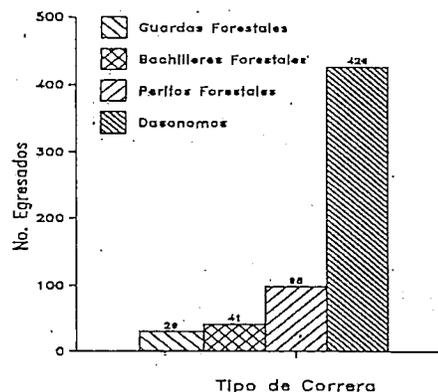


Figura 1. Graduados de ESNACIFOR por carrera entre 1969 y 1989.

Desde 1974 hasta el presente se han graduado 426 dasónomos, provenientes de diferentes países del área mesoamericana (Cuadro 1).

Cuadro 1. Dasónomos graduados según nacionalidad, 1974-1989 (Ochoa, 1989).

País	No. de Graduados
Honduras	329
Rep. Dominicana	30
Panamá	30
Guatemala	16
Nicaragua	10
Costa Rica	5
Bolivia	2
El Salvador	4
TOTAL	426

Perfil del Dasónomo

Un dasónomo es un profesional forestal con profunda sensibilidad social, conocedor de la realidad económica, social y política del país y que piensa y actúa en aras del desarrollo integral del hombre que vive en el bosque. En forma resumida, las principales actividades

del dasónomo incluyen:

- Identificar y clasificar las principales especies del bosque tropical húmedo, realizando estudios xilotecnológicos para determinar el uso adecuado de especies no tradicionales.
- Planificar, coordinar y ejecutar actividades relacionadas con la producción de plantas en viveros forestales y comunales.
- Planificar, ejecutar y evaluar actividades relacionadas con tratamientos silvícolas, tanto en bosques de coníferas como latifoliados.
- Adelantar inventarios forestales, elaborar tablas de cubicación y determinar volúmenes de madera en pie y aserrada.
- Ejecutar trabajos de topografía y fotogrametría, tanto en la elaboración de planos y mapas, como en la construcción de caminos forestales.
- Planificar, ejecutar y evaluar trabajos de aprovechamiento del bosque (corta, extracción y transporte de la madera).
- Implementar tecnologías apropiadas con énfasis al sector rural del país.
- Realizar labores de prevención y control de incendios, así como de plagas y enfermedades forestales.
- Administrar industrias primarias y secundarias de la madera (aserraderos, plantas de contrachapado, pulpa y papel, tableros de partículas, talleres de carpintería y productos especializados de la madera).
- Realizar labores de elaboración, secado y preservado de la madera.
- Aplicar técnicas de conservación de suelos.
- Planificar, ejecutar y divulgar proyectos de investigación forestal aplicada.
- Realizar trabajos en áreas o programas de desarrollo rural integrado.
- Planificar, supervisar, organizar y ejecutar planes de manejo integral de cuencas hidrográficas.
- Planificar y manejar áreas silvestres.

Plan de Estudios

El dasónomo graduado de ESNACIFOR tiene una preparación teórica-práctica amplia, proveniente de un plan de estudios de tres años de duración, dividido en seis semestres de 18 semanas cada uno. En promedio se tienen por semana 15 horas de teoría y 22 de práctica.

Durante los tres años de carrera, los estudiantes realizan cinco prácticas intensivas de

dos semanas de duración y una final de tres semanas. En ese período, los estudiantes realizan trabajos en áreas específicas con el fin de fortalecer su formación profesional.

El plan de estudios contempla un total de 42 materias, de las cuales ocho son generales y 31 son materias técnicas, para un total de 136 unidades valorativas.

Necesidades de capacitación

No hay duda que el plan de estudios del dasónomo necesita ser revisado con frecuencia, para asegurar que el egresado reciba la preparación adecuada en áreas específicas como agroforestería y desarrollo rural. Tanto el plan de estudios del agrónomo egresado de la Escuela Agrícola Panamericana, como el del dasónomo egresado de la Escuela Nacional de Ciencias Forestales, debe responder a un enfoque global que incluya áreas afines al manejo de los recursos naturales renovables. Debe hacerse énfasis en la formación agronómica del dasónomo y la formación forestal del Agrónomo.

En la formulación del plan de estudios, la decanatura de enseñanza de ESNACIFOR, enfatiza la necesidad de formar un dasónomo con cierta preparación agronómica para el desarrollo rural integral. El plan de estudios del dasónomo incluye las siguientes materias en esta área:

- Sociología rural
- Suelos forestales
- Semillas y viveros
- Agropecuaria
- Conservación de suelos
- Construcciones rurales
- Extensión forestal y agroforestería.

Es probable que la revisión de los programas analíticos de estas materias dé lugar a incluir otros temas relativos al enfoque global que permita interrelacionar aun más la agronomía y la dasonomía.

Sin embargo, es necesario señalar que en Honduras existe la necesidad de crear las condiciones para mejorar la preparación del dasónomo en el área de agroforestería. La agroforestería es una ciencia relativamente nueva, que requiere de profesionales con una capacitación especializada. Suazo (1989), en una evaluación de los sistemas agroforestales usados en Honduras, concluye que la información disponible es sólo cualitativa, sin ningún seguimiento y evaluación.

Es entonces evidente, que el país necesita formar los cuadros humanos en una carrera que enfatice la preparación global en el manejo de los recursos naturales renovables. Dada la base técnica del dasónomo, es meritorio pensar en darle la opción de realizar estudios superiores que enfaticen materias como:

- Horticultura
- Fruticultura
- Sistemas de riego
- Piscicultura
- Avicultura
- Porcicultura
- Sistemas Agroforestales
- Cuencas Hidrográficas
- Protección del medio ambiente
- Vida Silvestre
- Áreas Silvestres y Parques

La meta debe ser la formación de un técnico o profesional que enfatice las interrelaciones entre el bosque, el suelo, el agua y el hombre. Esto permitirá integrar las prácticas de manejo de los recursos naturales renovables que permitan conservarlos y aprovecharlos racionalmente para las presentes y futuras generaciones.

Recomendaciones

- Incluir en el plan de estudios del dasónomo y del agrónomo, materias afines con la agronomía y la dasonomía, respectivamente.
- Propiciar áreas de capacitación en el manejo integrado de bosques, sistemas agroforestales y en general, las interrelaciones suelo-bosque-agua-población.
- Establecer un comité interinstitucional para promover la formulación, práctica, seguimiento y divulgación de sistemas agroforestales.
- Ofrecer estudios curriculares que permitan al dasónomo y al agrónomo optar por una especialización o realizar estudios superiores en el campo de los recursos naturales renovables, incluyendo el área agroforestal en el desarrollo rural.

Literatura citada

- GARCIA, J.F. 1990. Caracterización de la enseñanza en la Escuela Nacional de Ciencias Forestales. ESNACIFOR, Sigüatepeque, Honduras. 14 p. (Documento interno).
- OCHOA, O. 1989. XX Aniversario 1969-1989: Edición

Especial. ESNACIFOR, Sigüatepeque, Honduras. 32 p.

SUAZO, S. 1989. Evaluación de los sistemas agroforestales usados en Honduras. EL TATASCAN (Honduras) 6:2 (en impresión).

La ayuda de la República Federal de Alemania al sector forestal

Se presentan continuación los cuadros que resumen la presentación del Doctor Antonio Carrillo, Asesor de la Sociedad Alemana de Cooperación para el Desarrollo, GTZ.

División de Manejo de Recursos Forestales

El principal objetivo de la División de Manejo de Recursos Forestales de la GTZ es fortalecer la capacidad de los individuos y de las instituciones de los países en vías de desarrollo, para lograr el manejo sostenido de los recursos forestales, bajo la condición de que se adapte económica, ecológica y culturalmente al contexto.

Cuadro 1. Numero de proyectos financiados por la GTZ a febrero de 1990.

Areas	Africa	Asia	América	Total
Enseñanza forestal (escuelas técnicas)	3	—	4	7
Investigación forestal	1	3	2	6
Apoyo a las instituciones forestales	7	5	4	16
Inventarios forestales	1	1	—	2
Producción y conservación de semillas	2	—	—	2
Manejo de los recursos forestales				
— bosques naturales	5	5	1	11
— reforestación	8	—	1	9
— agrosilvicultura	3	1	4	8
— plantaciones protectoras	1	1	2	4
Conservación de los ecosistemas forestales	3	—	—	3
Coordinación del aporte alemán al PAFT	—	—	—	1
Medidas forestales complementarias a los proyectos	—	—	—	1
	34	16	18	70

Cuadro 2. Participación de Alemania en el Plan de Acción Forestal Tropical, PAFT.

Tipo de participación	Situación	Cantidades*
Misiones sectoriales	A	20.000
Misiones sectoriales	P	10.000
Consultores	A	30.000
Meses/hombre	A	60.000
Mesas redondas III	A	9.000
Mesas redondas	P	10.000
Ejecución del plan	A	10.000
Financiamiento FAO-CU	A	3.000
Apoyo a ONGs	A	4.000
Agencia líder	A	1.000
Agencia líder	P	2.000
Apoyo a grupos Indígenas (COICA)	A	1.000
Asesoramiento a gobiernos	A	2.000
Plan para la Protección del ambiente (Banco Mundial)	A	3 países

A = actual, P = planificado

* En miles de marcos

ANEXOS

Evaluación

A continuación se presentan las apreciaciones de los participantes sobre los aspectos del Seminario que, a su juicio, fueron positivos o negativos. También algunas sugerencias para próximos eventos.

Qué gustó del seminario

- La claridad de objetivos.
- Buena estructuración temática.
- La selección adecuada de temas.
- Temas interesantes.
- La planificación.
- Buena organización logística.
- La puntualidad para iniciar las actividades.
- Buena moderación.
- El comité organizador trabajó muy bien.

- La presencia del Dr. Budowski.
- Los conferencistas.

- La metodología utilizada.
- La metodología de trabajo en grupos.
- Las discusiones en grupo.
- El buena grado de participación.

- El intercambio de experiencias.
- Intercambiar opiniones sobre los problemas de los países.
- Conocer qué están haciendo otros en agroforestería.
- Que se unió a la familia forestal.

- La gran apertura y cordialidad.
- El ambiente libre y amable.
- La camaradería.
- La convivencia.

- Organizadores atentos
- Las facilidades, alojamiento, alimentación y transporte.
- Los desayunos.
- La comida excelente.

Qué no gustó del seminario

- El tema muy amplio para poco tiempo.
- El poco tiempo para trabajo grupal.
- El poco tiempo para profundizar temas.
- El horario, muy apretado.
- La falta de más descansos.

- Que las preguntas guía limitaron mucho.
- Algunas preguntas guía poco apropiadas.
- Los temas con exceso de preguntas.
- No tener discusiones dirigidas.
- No tener un coordinador en los grupos de trabajo.
- Los grupos de trabajo demasiado grandes.
- Faltó participación durante la presentación de experiencias sobre sistemas agroforestales.
- La ausencia de documentos de los proyectos por países.
- La redefinición de agroforestería.
- La Tarea 2 fue poco precisa.
- El nivel teórico.

- No se visitaron sistemas agroforestales de agricultores.
- No hubo oportunidad de platicar con la gente de las comunidades.
- No hubo acceso a los problemas reales de los campesinos.
- No se habló de los fracasos.

- La falta de conocimiento de algunos participantes sobre el concepto agroforestería.

- El carácter escolar del evento.

- El frío al inicio de la reunión.
- No se hizo una autopresentación de los participantes al inicio del evento.

- La falta de una comida típica de Honduras.
- Ofrecer comida vegetariana.
- Que ya se terminó.

Sugerencias para próximos eventos

- Qué no sea tipo cónclave; que se tenga más apertura y discusión con campesinos.
- Que el evento dure una semana para poder visitar los proyectos.
- Que se visiten diferentes sistemas agroforestales.
- Que se programen visitas a proyectos de agroforestería.

-
- Que se muestren ejemplos agroforestales.
 - Mostrar ejemplos agroforestales.
 - Invitar representantes campesinos.
 - Que en las giras se de un intercambio de opiniones entre visitantes y agricultores.
 - Más demostración de sistemas agroforestales en la práctica del campo.
 - Más salidas al campo.

 - La participación de otros conferencistas.
 - Que se dicten más conferencias específicas.
 - Nombrar un moderador para cada grupo.

 - Propiciar y asegurar la presentación de experiencias en sistemas agroforestales por país, a través de ponencias escritas.
 - Más tiempo para analizar los temas.
 - Que los subgrupos trabajen sobre temas distintos.
 - Temas específicos de discusión.
 - Tareas más concretas y prácticas.
 - Agendas menos apretadas.

 - Definir la temática para 1991.

 - Presentación de los participantes.
 - Presentación personal con foto, nombre, trabajo y país, fijado en un tablero.

 - Más actividades extraseminario.
 - Visita a un lugar turístico.

Programa

Jueves 22

7:30 - 8:15	Inscripción
8:15 - 8:30	Instalación
8:30 - 9:00	Propósitos y metodología del seminario
9:00 - 10:30	Conferencia: "Agroforestería y desarrollo rural": Gerardo Budowski
10:30 - 10:45	Café
10:45 - 11:30	Comentario a la conferencia
11:30 - 12:15	Discusión
12:15 - 14:00	Almuerzo
14:00 - 14:30	Organización grupos de trabajo
14:30 - 16:00	Grupos de trabajo: "Concepto Modelo Agroforestal".
16:15 - 17:30	Plenaria
18:00 - 19:00	Comida
19:00 - 20:30	Programa cultural

Viernes 23

7:30 - 9:30	Grupos de trabajo: "Experiencias con modelos agroforestales en los países de los participantes".
9:30 - 9:45	Café
9:45 - 11:00	Presentación de resultados
11:00 - 12:00	Discusión en plenaria
12:00 - 13:30	Almuerzo
3:30 - 18:00	Visita a los proyectos forestales de la Escuela Agrícola Panamericana.
18:00 - 19:30	Comida
20:00	Presentación de materiales audiovisuales; oportunidad para discutir sobre temas de interés particular.

Sábado 24

8:00 - 9:00	Perspectivas del sector Agroforestal en la política de ayuda de la República Federal de Alemania.
9:00 - 9:30	Discusión

9:30 - 9:45	Café
9:45 - 11:15	Trabajo en Grupos: "Experiencias y necesidades de capacitación formal e informal en el área agroforestal".
11:15 - 12:00	Presentación de resultados.
12:00 - 14:00	Almuerzo
14:00 - 16:00	Conclusiones y seguimientos del seminario.
16:00 - 16:15	Café
16:15 - 16:45	Evaluación
16:45 - 17:00	Clausura
18:00	Coctel



Los participantes durante la visita a los proyectos agroforestales que adelanta El Zamorano.



Participantes

Isaac Abastida

COHDEFOR
Tegucigalpa, Honduras
Tel: 22-7703

Nelson Agudelo

Escuela Agrícola Panamericana
Apartado Postal 93
Tegucigalpa, Honduras, C.A.
Tel: 33-2717
Fax: (504) 32-8543

José Antonio Alfaro Vargas

Instituto de Desarrollo Agrario
Ciudad Quesada, San Carlos Alajuela,
Costa Rica
Tel: 46-0716

Ramón Enrique Araica Turcios

Escuela Agrícola Panamericana
Apartado Postal 93
Tegucigalpa, Honduras, C.A.
Tel: 33-2717
Fax: (504) 32-8543

Gustavo Arsenio Arana López

Centro Universitario de Petén
Santa Elena, Petén
Guatemala
Tel: 081-1584

Luis Alfonso Arguelles Suarez

Sociedad de Productores Forestales
Ejidales de Quintana Roo S.C.
Carmen Ochoa de Merino No. 143
Chetumal, Quintana Roo,
Méjico
Tel: 2-5232

Alfred Barkow

Proyecto COSEFORMA-GTZ
Servicio de Administración de Proyectos
Apartado Postal 8-4190-1,000
San José, Costa Rica
Tel: 27-3378
Fax: 26-3105

Oswald Baumgartner Teuber

Proyecto de Desarrollo Forestal GTZ
7a. Ave. 6-80, Zona 13,
Guatemala
Tel: 73-5214

Jorge Betancourt

Cuerpo de Paz
Asociación Hondureña de Ecología
Apartado Postal 3158
Tegucigalpa, Honduras, C.A.
Tel: 32-2541, 32-8516, 32-8517
Fax: 32-1753

Ivo Bockor

GTZ-DIGEBOS
7a. Avenida, 6-80 Zona 13,
Guatemala
Tel: 73-5214
Fax: 73-5214

Julia Böcker

COHAAT
Apartado Postal 20305
Comayaguela, Honduras, C.A.
Tel: 32-0289
Fax: 31-3178

Arnim Bonnemann

GTZ-CATIE
Apartado 126
Turrialba, Costa Rica
Tel: (506) 56-6438
Fax: (506) 56-1533

Francisco Borjas Gonzalez

ESNACIFOR
Apartado Postal 49
Lancetilla
Tela, Atl., Honduras, C.A.
Tel: 73-2011

Gerardo Budowski

Universidad para la Paz
Apartado-198-2300, Curridabat,
San José, Costa Rica
Tel: 25-3008
Fax: (506) 554513

Dietrich Burger
 Postfach 5180
 6236 Eschborn 1
 Alemania Federal
 Tel: 0049 6196 791206
 Fax: (06196) 79-1115

Wilbert Campos
 CATIE
 Turrialba 7170, Costa Rica
 Tel: (506) 56-6438
 Fax: (506) 56-1533

Edgar Arnoldo Cardona Noguera
 Dirección de Bosques y Vida Silvestre
 7a. Ave. 6-80, Zona 13
 Guatemala
 Tel: 72-0746

Alejandrina Carrasco
 Escuela Agrícola Panamericana
 Programa de Desarrollo Rural
 Apartado Postal 93
 Tegucigalpa, Honduras, C.A.
 Tel: 33-2717 (ext. 55)
 Fax: (504) 32-8543

Antonio Carrillo
 Postfach 5180
 6236 Eschborn 1
 Alemania Federal
 Tel: (061 96) 79-0
 Telex: 407501-0 gtz d
 Fax: (06196) 79-11 15

Alejandro Castillo
 CAFIM
 Apartado Postal 70
 Siguatepeque
 Honduras, C.A.
 Tel: 73-2192

Bernaette Cooney
 Cuerpo de Paz
 Pimienta Cortés
 Honduras, C.A.

Eladio Chavez Sandoval
 Programa Regional Forestal
 Ministerio de Recursos Naturales
 Ciudad Quesada, San Carlos,
 Costa Rica
 Tel: 46-0055

Mario Arnoldo De la Cruz
 Escuela Nacional Central de Agricultura
 Barcenas, Villa Nueva,
 Guatemala
 Tel: 031-1092

Hugo David Durón
 COHDEFOR
 Regional de Olancho
 Apartado Postal 1378
 Juticalpa, Olancho
 Honduras, C.A.
 Tel: 95-2253

Leonardo Espinosa
 GTZ, Costa Rica
 Apartado Postal 85-6000 Puriscal
 Costa Rica
 Tel: 49-6716
 Fax: (506) 49-1472

Terry Fieldhousg
 Cuerpo de Paz
 San Rafael, Lempira
 Honduras, C.A.

Henning Flachsenberg
 GTZ, Méjico
 Apartado Postal 43
 Méjico
 Tel: 983-24424

Horst Freiberg
 GTZ, Guatemala
 19 Ave. 8-72, Zona 15,
 Vista Hermosa 1
 Guatemala
 Tel: 69-1953, 31-1092

Brenda Y. Garcia
 Escuela Agrícola Panamericana
 Apartado Postal 93
 Tegucigalpa, Honduras, C.A.
 Tel: 33-2717
 Fax: (504) 32-8543

Thomas Hawkins
 ESNACIFOR
 Proyecto Mejoramiento Genético Forestal
 Apartado Postal 45
 Siguatepeque, Honduras, C.A.
 Tel: 73-2770
 Fax: 73-2770

Todd Alan Helms
Cuerpo de Paz
San Pedro de Copán
Departamento de Copán
Honduras, C.A.

Helmut Janka
GTZ, Méjico
Progreso No. 5 Coyoacán
Méjico 21 DF
Tel: 658-0665

Ramiro Jiménez
Dirección General Forestal
Apartado Postal No. 85-6000 Puriscal
Tel: 49-6716
Fax: (506) 49-1472

Gerald Kapp
CATIE
Apartado Postal 126
Turrialba 7170, Costa Rica
Tel: (506) 56-6438
Fax: (506) 56-1533

Siegfried Kastl
COHAAT
Apartado Postal 20305
Comayagua,
Honduras, C.A.
Tel: 32-0289
Fax: 31-3178

Torsten Mark Kowal
Sunny View
Binfield Heath
Henley On Thames
Oxon RG-9 4JT
Gran Bretaña
Tel: 0491-571845

Renato Morales López
Universidad de San Carlos
2a. Avenida 0-26, Zona 1
Huehuetenango,
Guatemala
Tel: 064-1481

Eva Müller
Proyecto COSEFORMA-GTZ
Servicio de Administración de Proyectos
Apartado Postal No. 8-4190-1,000
San José, Costa Rica
Tel: 27-3378
Fax: 26-3105

Christian Oehlschlaeger
COHAAT
Apartado Postal No. 20305
Comayagua, Honduras, C.A.
Tel: 32-0289
Fax: 31-3178

Jorge Rolando Pérez Arévalo
Escuela Nacional Central de Agricultura
Barcenas, Villa Nueva
Guatemala
Tel: 31-1092

Noé Pérez Regalado
ESNACIFOR-COLPROFORH
Apartado Postal No. 2
Siguatepeque, Honduras, C.A.
Tel: 73-2011
Telex: 4801 SIGTEL HO

Noé Polanco Meza
COLPROFOR
Oficina COHDEFOR
La Ceiba, Atlántida
Honduras, C.A.
Tel: 42-0800

Juan Antonio Rodríguez
Escuela Agrícola Panamericana
Apartado Postal 93
Tegucigalpa, Honduras, C.A.
Tel: 33-2717 Ext. 55

Jaime Rojas Hetebrügge
Escuela Agrícola Panamericana
Apartado Postal 93
Tegucigalpa, Honduras, C.A.
Tel: 33-2717 Ext. 55

Peter Saile
Proyecto CAFIM-GTZ
Apartado 70
Siguatepeque, Honduras, C.A.
Tel: 73-2945, 73-2309
Fax: 73-2945

Gustavo Torres Cordoba
Instituto Tecnológico de Costa Rica
Departamento de Ingeniería Forestal
Apartado Postal 159-7050
Costa Rica
Tel: 51-5333
Fax: (506) 51-5348

Ferry Van de Schepop
CAFIM, Siguatepeque
Apartado Postal No. 2354
San Pedro Sula,
Honduras, C.A.
Tel: 57-8063

Silvio Viteri
Escuela Agrícola Panamericana
Apartado Postal 93
Tegucigalpa, Honduras, C.A.
Tel: 33-2717
Fax: (504) 32-8543

Juan Blas Zapata
CATIE, Honduras
Apartado Postal 2088
Tegucigalpa, Honduras, C.A.
Tel: 38-5432, 37-2748



Publicación de la Escuela Agrícola Panamericana,
editada y producida por la Sección de Comunicaciones
del Programa de Desarrollo Rural.

Diseño: Jaime Rojas H.
Artes finales: José Alfredo Martínez
Fotografías: Wilfredo Galeas

Impresa en Litográfica Comayagüela, Tegucigalpa, Honduras.
Tiraje de 500 ejemplares.
Se terminó de imprimir en el mes de octubre de 1990.