

LA AGROFORESTERIA COMO ALTERNATIVA DE REFORESTACION EN LA ZONA ATLANTICA DE COSTA RICA*

Gerald B. Kapp**

DEFINICION

La **agroforestería** es una práctica que trabaja con sistemas de producción biológica combinando plantas leñosas con cultivos y/o con animales útiles en el mismo terreno, de manera simultánea o en una secuencia temporal, con interacciones significativas ecológicas y/o económicas entre los componentes.

Según la importancia de estas interacciones entre los componentes agropecuarios y forestales (que pueden reunirse también en una misma especie arbórea, de uso múltiple), el carácter agroforestal de un sistema de producción biológica puede ser más o menos pronunciado.

En varios sistemas agropecuarios o forestales se encuentran esas interacciones agroforestales (usualmente no investigadas, o poco investigadas, por las disciplinas respectivas). Algunos de estos sistemas, con interacciones más importantes, fueron reclasificados en los últimos diez años como **sistemas agroforestales (SAF)** por representantes de esta nueva disciplina. En ausencia de un criterio definitivo este término SAF muchas veces se aplicó con demasiada amplitud y hasta hoy día, es objeto de gran desacuerdo.

Se propone entonces, utilizar solamente el término SAF para los sistemas, donde las interacciones agroforestales sean tan importantes que determinen el carácter del sistema.

Sin embargo, la agroforestería como práctica (al igual que la ciencia agroforestal) se ocupa también con interacciones agroforestales en sistemas que no son SAF en el sentido definido anteriormente. Por esto, en lo sucesivo, agroforestería se referirá a los aspectos agroforestales de cualquier **sistema con interacciones agroforestales (SIAF)**.

El presente artículo desea aclarar el papel que puede jugar la agroforestería para la producción de madera en la zona baja y húmeda de la vertiente atlántica de Costa Rica.

LA ZONA ATLANTICA DE COSTA RICA*

La zona atlántica de Costa Rica se extiende sobre llanuras aluviales y parte de las Cordilleras Central y de Talamanca, sobre suelos variados, entre los que sobresalen: Inceptisols como Tropepts, Aquepts, Entisols como Fluvents, Aquepts, Alfisols como Tropudalfs Ultisols como Paleudults y Histosols.

El clima es húmedo tropical con los siguientes promedios anuales:

Temperatura : 24°C
Precipitación : 2000-5000 mm
Evapotranspiración: 1200-1500 mm

En los 9756 km² de la zona vive una población de 178.427 (1984) con una tasa de crecimiento de 3.5% (1973-84).

La densidad de población se calcula en 18 habitantes/km². La base de la economía es la agricultura, con 44% de la población económicamente activa (1983). El promedio del tamaño de finca es 31 ha, pero 40% de las tierras agropecuarias son propiedades con más de 200 ha.

La vegetación natural, el bosque húmedo tropical fue remplazado en dos tercios por

*/ Anteriormente expuesto en el Seminario Taller. "Primer Encuentro Técnico Forestal de la Zona Atlántica", JAPDEVA, Limón, 27-28/4/1989, ampliado.

**/ Gerald B. Kapp, Dr. rer. nat., Investigador Agroforestal, CATIE/CIM.

*/ Fuente: SLUYS et al 1987 y DGEC 1987. La zona atlántica corresponde a la región Huetar Atlántica, que incluye la provincia de Limón, más el distrito Horquetas de la provincia de Heredia.

EL CHASQUI



agricultura y que se compone de pastos (68%) y cultivos (28%) de (en orden de importancia): banano, cacao, maíz, plátano, coco, yuca, café, frijol, caña de azúcar y otros.

1) ¿CUALES SON LOS SISTEMAS CON INTERACCIONES AGROFORESTALES MAS COMUNES EN LA ZONA ATLANTICA?

Sin entrar en muchos detalles, conviene recordar los diferentes SIAF autóctonos encontrados en la zona atlántica:

- 1) cacao bajo sombra de árboles nativos, de los cuales muchos son maderables (véase Cuadro 1)
- 2) pastos con árboles nativos: laurel, gavián, lagarto, cashá, cenizaro, guayaba (*Psidium guajava*), etc. (véase Cuadro 1 para los demás nombres científicos).
- 3) cultivos anuales con árboles nativos.
- 4) cultivos o pasto que se cambian con barbecho natural arbóreo.
- 5) cercas vivas: madero negro (*Gliricidia septium*), guachipelín (*Diphysa robinoides*), indio desnudo (*Bursera simaruba*) y otros.
- 6) huertos caseros mixtos (muchos frutales, legumbres, además de laurel, y otros árboles maderables).
- 7) fruticultura: coco (*Cocos nucifera*), pejbaye (*Bactris gasipaes*), guanábana (*Anona muricata*), cítricos (*Citrus spp.*), macadamia (*Macadamia integrifolia*)
- 8) utilización múltiple del bosque natural (frutas, condimentos, lechugas, legumbres, medicinas, carne)

En el Cuadro 2 se indican posibilidades de mejorar esos SIAF tradicionales, y un nuevo SAF.

2) ¿EN QUE COMPLEMENTA LA PRODUCCION DE MADERA A LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS?

- muchos terrenos en las fincas no aptos para agricultura se pueden utilizar para producción de madera.
- cuenta con baja intensidad de trabajo: 5-11 jornadas/ha/año en comparación con cultivos (maíz 48, yuca 54).
- gran flexibilidad del tiempo de los trabajos (plantación, siembra, limpieza, poda, etc.). En la zona atlántica una plantación de árboles se puede iniciar en casi cualquier mes.
- gran flexibilidad del tiempo para el aprovechamiento (unos años). Función de una caja de ahorro.
- cualquier cantidad de árboles se puede sembrar de manera que sea una actividad continua (poco a poco).
- muchos productos leñosos (madera redonda, palos, leña, tablas, estacas vivas, etc.) son indispensables para la producción agropecuaria.
- gran valor acumulado en el momento del aprovechamiento.

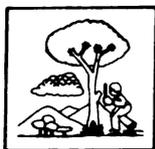
Un ejemplo para este último punto:

Para un finquero es más económico utilizar o vender la madera en forma de tablas. Sin embargo, muchas veces no se consigue el motosierrista o el permiso forestal. De un laurel maduro de 35 años (57 cm DAP, 32 m altura con $3.3 \text{ m}^3 \times 0.64^* = 2.1 \text{ m}^3$ útil) se sacan 500 pulgadas ticas** aserradas en forma de tablas. Un motosierrista cobra 9-10 €/pulgada o sea €5000/el trabajo. El valor de las tablas alcanza €13,500 o sea €8,500 neto por este árbol.***

*/ Factor de reducción para madera gastado (SOMARRIBA y BEER 1986).

**/ Unidad de volumen de madera costarricense: 462 pulgadas aserradas = 1 m^3 .

***/ 1 US \$ = 86€, 1989.



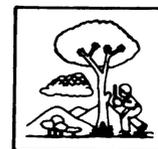
EL CHASQUI

Cuadro 1. Arboles del bosque o de regeneración natural, como sombra, para cultivos perennes (cacao, frutales, plátano).

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	MADERA DE VALOR
Anonillo	<i>Rollinia microsepala</i>	sí
Caobilla	<i>Guarea spp.</i>	sí
Cashá	<i>Pithecellobium pseudotamarindus</i>	sí
Cativo	<i>Prioria copaifera</i>	sí
Cedro macho	<i>Carapa guianensis</i>	sí
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	sí
Cenizaro	<i>Pithecellobium saman</i>	sí
Chilamate	<i>Ficus spp.</i>	uso especial
Gavilán	<i>Pentaclethra macroloba</i>	sí
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	sí
Guaba	<i>Inga spp.</i>	no
Guayabón	<i>Terminalia lucida</i>	sí
Higuerón	<i>Ficus tonduzii, syn. werckleana</i>	uso especial
Hule	<i>Castilla elástica ssp. costaricana</i>	no
Indio desnudo	<i>Bursera simaruba</i>	no
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	no
Jabillo	<i>Hura crepitans</i>	uso especial
Lagarto	<i>Zanthoxylum panamense</i>	sí
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	sí
Poró	<i>Erythrina spp.</i>	no
Surá	<i>Terminalia chiriquensis</i>	sí
	<i>T. oblonga</i>	sí

Fuente: Kapp. 1989, modificado.

EL CHASQUI



Cuadro 2. Sistemas con interacciones agroforestales (SIAF) tradicionales en la vertiente atlántica de Costa Rica y posibilidades de intensificación.

SIAF TRADICIONAL		SIAF MEJORADO
1) Cacao bajo sombra de árboles		<ul style="list-style-type: none"> - Arreglar espaciamiento de árboles - Selección de especies arbóreas - Tratamientos silviculturales - Utilización de híbridos de cacao adaptados
2) Pasto con árboles		<ul style="list-style-type: none"> - Arreglar espaciamiento de árboles - Selección de especies arbóreas - Tratamientos silviculturales - Selección de pastos tolerantes a la sombra
3) Cultivos anuales con árboles		<ul style="list-style-type: none"> - Sistema Taungya - Cultivos en fajas y callejones
4) Barbecho arbóreo	Mediano plazo: Corto plazo:	<ul style="list-style-type: none"> - Reforestación de turno rápido alternados con cultivos - Leguminosas arbóreas de alta producción de biomasa alternados con cultivos
5) Cercas vivas		<ul style="list-style-type: none"> - Intercalar cultivos con líneas de árboles maderables - Linderos con árboles maderables - Podas no tradicionales para producción de forraje
6) Huertos caseros mixtos		<ul style="list-style-type: none"> - Utilización de material genético mejorado - Arreglar la sombra y el espaciamiento en caso dado - Introducción especies
7) Fruticultura		<ul style="list-style-type: none"> - Utilización de material genético mejorado - Arreglar la sombra y el espaciamiento en caso dado - Introducción especies
8) Utilización múltiple del bosque		<ul style="list-style-type: none"> - Manejo del bosque para fines múltiples
9) ----		<ul style="list-style-type: none"> - Cultivos de condimentos (pimienta, vainilla) con sostén arbóreo



EL CHASQUI

Con 100 árboles de laurel de 25 años (2.12 m³/árbol) un finquero puede lograr ₡ 550,000 a la vez. En comparación (sin tomar en cuenta los diferentes periodos de producción e intensidades del trabajo): un cultivo de yuca (**Manihot esculenta**) brinda 194,000 ₡/ha/año ó sea 130,000 ₡/ha/año neto.

Otras especies de árboles crecen en forma semejante o aún con más rapidez. Para mencionar algunos con buen potencial en la zona atlántica:

Gmelina arborea, **Paraserianthes (= Albizia) falcataria**, **Eucalyptus deglupta**, **Acacia mangium**, **Tectona grandis**, **Terminalia ivorensis**, **Tabebuia rosea** (roble de sabana), **Vochysia ferruginea** (botarrama), **Vochysia hondurensis** (mayo, chanco), **Carapa guianensis** (cedro macho).

3) ¿POR QUE LA PRODUCCION DE MADERA ES MAS ECONOMICA PARA LOS AGRICULTORES QUE PARA LAS EMPRESAS?

- La plantación se coloca en la misma finca, muchas veces asociada con cultivos en pequeña escala. Por eso las distancias son cortas y puede aprovechar la infraestructura ya establecida en la finca (caminos internos, etc.).
- Los trabajos se hacen cuando el finquero está menos ocupado.
- Los terrenos se mantienen limpios por los cultivos asociados.
- Los suelos son generalmente mejores que los suelos forestales.
- Muchas veces salen árboles de la regeneración natural.
- Los trabajos propios del finquero y de los miembros de su familia son más baratos que los obreros (mano de obra familiar).

- El aprovechamiento puede ser más eficiente cuando lo hace el dueño, en comparación con los madereros de las empresas.
- Muchos trabajos como rodajas ó chapeos son reducidos o no son necesarios (árboles con cultivos ó en plantación taungya).
- Los gastos de supervisión son menores, dado que el finquero puede inspeccionar las plantaciones, mientras hace su trabajo agrícola normal.
- El crecimiento de árboles aislados es mucho mejor que el de árboles en plantaciones.

En el **Cuadro 3** se hace una comparación bruta de los costos de una plantación forestal comercial, con los costos estimados de una plantación agroforestal de un agricultor.

Para dar una idea sobre la tasa del crecimiento se examina el caso del árbol sobresaliente en los SIAF que es el laurel. El crecimiento de Laurel en SIAF en la vertiente atlántica es rápido (véase **Figura 1** y **Cuadro 4**).

Al comparar la **Figura 1** con el **Cuadro 4** se destaca la gran diferencia en el crecimiento por árbol entre SIAF y plantación:*

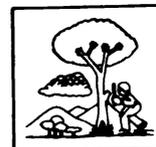
SIAF (68 - 290 árboles/ha) $V(t) = 2.1200 \text{ m}^3/\text{árbol}$ (25 años)
 $= 0.0848 \text{ m}^3/\text{árbol/año}$

Plantación (1111 árboles/ha) $V(t) = 0.4704 \text{ m}^3/\text{árbol}$ (25años)
 $= 0.0188 \text{ m}^3/\text{árbol/año}$

El crecimiento de un árbol promedio de laurel en los SIAF examinados es 4.5 veces superior que de un árbol de laurel en plantaciones comerciales. Este hecho del crecimiento superior de árboles aislados está apoyado por experiencias en otros lugares del mundo. El **Cuadro 5** indica un factor multiplicador de 5.0 por árboles aislados en comparación con árboles de plantación a un

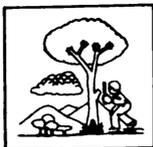
*/ Esta diferencia se explica principalmente por el hecho que la mayoría de los árboles en plantaciones se cortan inmaduros en los raleos. Sin embargo, en el caso examinado, los árboles del SIAF crecen todavía 1.53 veces más rápidamente que los árboles del aprovechamiento final de la plantación.

EL CHASQUI



Cuadro 3. Costos de establecimiento y mantenimiento durante los cinco primeros años por hectárea reforestada. Datos aproximados para árboles en SIAF (50% de regeneración natural) entre paréntesis. Por razón de comparación se cuenta con el mismo número de árboles finales (275) que salen de 1600 plantas (1 ha de reforestación) o de 550 (ca. 3 ha de SIAF).

AÑO 1			
MANO DE OBRA	Nº JORNALES		COSTO ¢
Preparación del sitio	20	(5)	9600
Trazado	5	(0)	2400
Hoyado	6	(1)	2880
Distribución plantas	4	(1)	1920
Siembra	10	(2)	4800
Fertilización	2	(0)	960
Replante	4	(1)	1920
Chapeo	32	(10)	15360
Rodajea	16	(6)	7680
Control de plagas	1	(1)	480
TOTAL	100	(27)	48000
<u>OTROS CONCEPTOS</u>			<u>COSTO ¢</u>
Plantas (1600 + 15% rep.)			14720 (2530)
Herramientas			1000 (0)
Fertilizante (2 qq)			1800 (600)
Insecticidas			920 (300)
Infraestructura			4000 (0)
Horas motosierra			1400 (500)
Asist. Tec. y Adm.			1200 (300)
TOTAL			25040 (4230)
AÑO 2			
MANO DE OBRA	Nº JORNALES		COSTO ¢
Chapeo	26	(8)	12480
Rodajea	8	(3)	3840
Control de plagas	2	(1)	960
Podas	3	(3)	1440
Fertilización	2	(0)	960
TOTAL	41	(15)	19680
<u>OTROS CONCEPTOS</u>			<u>COSTO ¢</u>
Fertilizantes			900 (0)
Insecticida			500 (150)
Administración			500 (0)
TOTAL			1900 (150)



EL CHASQUI

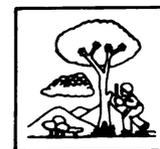
Cuadro 3. Continuación

AÑO 3			
MANO DE OBRA	Nº JORNALES		COSTO ¢
Chapeo	13	(7)	6240
Control de plagas	1	(1)	480
TOTAL	14	(8)	6720
<u>OTROS CONCEPTOS</u>			<u>COSTO ¢</u>
Administración			<u>500</u> (0)
AÑO 4			
MANO DE OBRA	Nº JORNALES		COSTO ¢
Chapeo	3	(2)	1440
Control de plagas	1	(1)	480
Podas	3	(6)	1440
Marcaje de raleos	1	(0)	480
Raleo	6	(2)	2880
TOTAL	14	(11)	6720
<u>OTROS CONCEPTOS</u>			<u>COSTO ¢</u>
Administración			<u>500</u> (0)
AÑO 5			
MANO DE OBRA	Nº JORNALES		COSTO ¢
Chapeo	3	(0)	1440
Control de plagas	1	(0)	480
TOTAL	4	(0)	1920
<u>OTROS CONCEPTOS</u>			<u>COSTO ¢</u>
Administración			<u>500</u> (0)
<u>COSTOS TOTALES POR AÑO EN COLONES (¢)</u>			
	AÑO 1	73,040	(4,230)
	AÑO 2	21,580	(150)
	AÑO 3	7,220	(0)
	AÑO 4	7,220	(0)
	AÑO 5	2,420	(0)
	TOTAL	¢ 111,480*	(4,380)**
TOTAL Jornales		173	(58)

* incluyendo ¢ 83.040 costos de mano de obra

** no incluyendo costos de mano de obra (¢ 27,840 = Costos de oportunidad).

Fuente: Cálculos originales basados en CORTES y LUJAN 1986, DGF 1988 y DIVERSIFICACION AGRICOLA DE TURRIALBA 1989.



Volumen por árbol en pie con corteza
(m³)

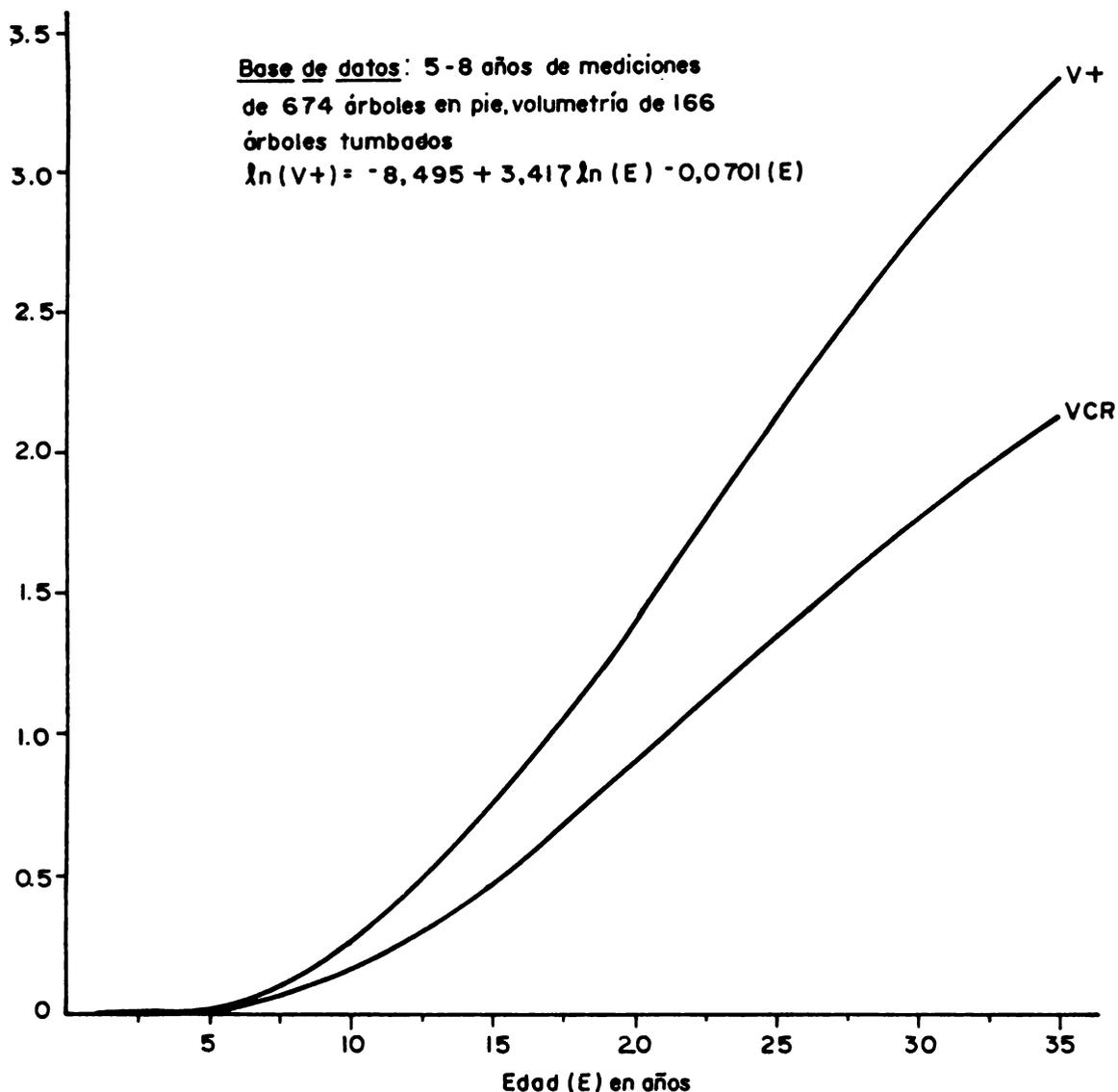
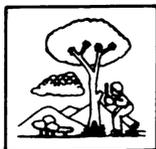


Figura 1. Volúmenes totales (v+) y volúmenes comerciales reales (VCR=0,64V+) de *Cordia allodora* en 12 SAF localizadas en el cantón de Turrialba (8) y en la provincia de Limón (4)

Fuente: SOMARRIBA y BEER. 1986, CATIE, Turrialba.



EL CHASQUI

Cuadro 4. Tabla provisional de rendimientos ajustada de laurel (*Cordia alliodora*) plantada a 3 x 3 m en un sitio medio y a un turno de 25 años (factor de forma 0.4).

Edad AÑOS	No.ARB.DESPUES DE LOS RALEOS	No.ARB. CORTADOS	DAP (cm)	ALTURA (m)	% ARB. CORTADOS	VOL. TOTAL (m ³ /ha)	USOS DE LA MADERA m ³ /ha (%D-VOL)	m ³ /ha (%G-VOL)	
1	1,111	-	-	-	-	-	-	-	
6	raleo	655	456	10.2	7.8	41	11.6	11.6 (100)	-
12	raleo	425	230	19.8	15.3	35	43.0	26.0 (60)	17.0 (40)
18	raleo	275	150	28.8	22.5	35	88.0	26.0 (30)	62.0 (70)
25	aprov.	-	275	38.6	29.5	100	380.0	114.0 (30)	266.0 (70)
<u>TOTAL</u>						522.6	177.6 (34)	345.0 (66)	

D = delgado

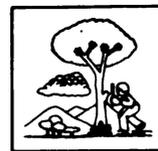
G = grueso (madera aserío)

AÑO CORTA	PRODUCTO	VOL. m ³ /ha	PRECIO/m ³	ING./ha ¢
12	M. Aserrio	17	1848	31,416 -
18	M. Aserrio	62	1848	114,576
25	M. Aserrio	266	1848	491,568
<u>TOTAL</u>				637,560

Crecimiento medio anual de la plantación (producción total) 21 m³/ha/año; con corteza.

Total de ingresos esperados ¢ 637,560.

Fuente: VALERIO, R. 1987. Tabla de volumen de laurel. DGF, San José, C.R., no publicado.
Según información verbal del autor, estas cifras son estimaciones bajas basadas en la experiencia existente de la DGF. Sin embargo se asume 100 % de sobrevivencia.



nivel de crecimiento de 20 m³/ha/a (correspondiente al laurel en sitios medios de y Costa Rica con 21 m³/ha/a como indica el Cuadro 4).

Comparativamente el alto crecimiento por árbol en SIAF se debe a los siguientes factores:

- normalmente no se hacen raleos como en reforestaciones cerradas
- menos competencia por nutrimentos
- menos competencia por luz
- las tierras agrícolas son mejores
- a veces los árboles ganan de los abonos agrícolas
- los árboles ganan en el manejo del cultivo, que implica menos competencia con malezas

Otro estudio del Banco Mundial (SPEARS, J. 1987) apoyó también la opinión que los agricultores producen madera en forma más económica: se encontró un interés del capital (*economic rate of return*) en 27 proyectos agroforestales de 15-30% en comparación con 10-15% en 15 proyectos de reforestación industrial.

4) ¿CUAL ES LA IMPORTANCIA REGIONAL DE ESTA PRODUCCION DE MADERA POR LOS AGRICULTORES?

En la zona atlántica se encuentran unas 10,250 explotaciones agropecuarias con 321,866 ha (= 31.40 ha/propiiedad), (DGEC 1987). Con sólo 1.3 árboles maderables maduros por hectárea agropecuaria esto correspondería ya al área total reforestada de la zona atlántica de 2,105 ha (DGF 1987)*.

Y es conocido que, por ejemplo, hoy día casi la totalidad de laurel aprovechado viene de fincas.

*/ Suponiendo reforestaciones promedios de 200 árboles maduros/ha.

Como consecuencia, se puede decir que actualmente el volumen de producción de madera por los agricultores sobrepasa, muchas veces, el de la reforestación en la zona atlántica. Sin embargo, todavía es una producción poco planificada, pero con buen potencial.

5) ¿QUE INCENTIVOS PUEDEN DAR LAS EMPRESAS A LOS AGRICULTORES PARA FOMENTAR LA PRODUCCION AGROFORESTAL?

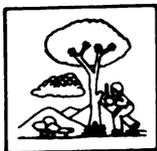
Con un poco de esfuerzo sostenido, las empresas podrían mejorar la situación de su abastecimiento actual y para el futuro con:

- Un sistema de colección de tucas elaborado y justo.
- Una distribución y venta de plantitas de especies deseadas, en bolsas, estacas o en forma de semilla.
- Contratos de venta, como se ve por ejemplo en Paraguay: Allá una empresa privada trae rebrotes de *Paulownia tomentosa* a los campesinos y hace contratos para comprarles los árboles 5 años después, a un precio fijo (deduciendo el valor de los rebrotes entregados). Si por cualquier razón los agricultores luego no quisieran venderlos a esta empresa, deberán pagar posteriormente el doble del precio de los rebrotes.
- Relaciones sinceras prolongadas entre empresas y agricultores, tal vez por medio de asociaciones de agricultores (como APPTA = Asociación de Pequeños Productores de Talamanca).

6) ¿QUE DEBEN HACER LAS AGENCIAS GUBERNAMENTALES Y PROYECTOS?

- Reformar el sistema de permisos de aprovechamiento, que en su forma actual es demasiado complicado y por eso desanima a los campesinos para producir madera.
- Manejar el CAF* a un nivel realístico (menos que 90,000 ₡ /ha) y sostenido con flexibilidad

*/ Certificado de Abono Forestal. Incentivo estatal costarricense para fomentar la reforestación privada.



EL CHASQUI

Cuadro 5. Comparación del crecimiento de árboles en plantaciones y árboles aislados.

Incremento total medio anual				
en plantaciones*			árboles aislados m ³ /árbol/a	
Fuste m ³ /ha/a	Fuste y ramas m ³ /ha/a	Fuste y ramas m ³ /árbol/a	Fuste y ramas	Factor [#] multiplicador
5	8	0.0133	0.04	3.0
10	15	0.0175	0.07	4.0
15	20	0.0178	0.08	4.5
20	25	0.0180	0.09	5.0
25	30	0.0182	0.10	5.5
30	35	0.0183	0.11	6.0

* con 600 - 2.000 árboles/ha según la precipitación media anual del sitio.

el incremento total medio anual de un árbol en plantación debe multiplicarse por este factor para dar el incremento total medio anual de un árbol aislado.

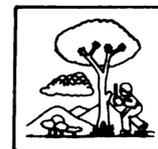
Fuente: WORLD BANK 1984. Review of World Bank financed. Forestry Activity. FY 1984. Washington, modificado.

para pequeños reforestadores. También se debe incluir en este arreglo un manejo múltiple del bosque natural.

- Brindar información sobre especies forestales, técnicas de plantación, la ley forestal y el mercado de los productos a los agricultores, a través de un sistema efectivo de extensión forestal.

Los proyectos de desarrollo y de investigación deben ayudar en este último punto y además para:

- Fomentar cooperativas agroforestales y contactos entre éstas y las empresas de madera.



7) ¿CUAL SERIA LA CONCLUSION?

La agroforestería debe ser considerada como una forma muy importante y eficiente de reforestación. Por consiguiente los agricultores deben ser el grupo meta No. 1 para la reforestación en Costa Rica y otros países similares del trópico.

RECONOCIMIENTOS

El autor agradece el aporte de John Beer, Héctor Martínez, Arnim Bonnemann, Ricardo Luján, Rosaura Solano, Lilliam Ugalde y Emilio Hidalgo de Caviedes y de las siguientes instituciones: CATIE, Centrum für internationale Migration und Entwicklung (CIM), Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Diversificación Agrícola de Turrialba, Dirección General Forestal (DGF), del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica.

BIBLIOGRAFIA

1. CORTES, G.; LUJAN, R. 1986. Plan de ordenación forestal para la finca PAIS, S.A. Limón, Sixaola. 120 + anexos. (Sin publicar)
2. COSTA RICA. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA Y CENSOS (DGEC). 1987. Censo agropecuario 1984. San José, C.R. 216 p.
3. COSTA RICA. DIRECCION GENERAL FORESTAL (DGF). 1987. Boletín estadístico no.2. San José, C.R. 94 p.
4. COSTA RICA. DIRECCION GENERAL FORESTAL (DGF). 1988. Costos establecimiento de plantaciones forestales. San José, C.R. 4 p. (No publicado)
5. DIVERSIFICACION AGRICOLA DE TURRIALBA. 1989. Costos de establecimiento y mantenimiento de una hectárea de plantaciones forestales hasta el tercer año. Turrialba, C.R. 96 p.
6. KAPP, G. 1989. Perfil ambiental de la zona baja de Talamanca, Costa Rica. Turrialba, C.R., CATIE. 96 p.
7. SLUYS, F.R. VAN; WAALJENBERG, H.; WIELEMAKER, W.G.; WIENK, J.F. 1987. Agriculture in the atlantic zone of Costa Rica; summarizing report of an exploratory survey. Turrialba, C.R.; CATIE/MAG. Serie Técnica. Informe Técnico no. 123. 35 p.
8. SOMARRIBA, E. y BEER, J. 1986. Dimensiones, volúmenes y crecimiento de Cordia alliodora en sistemas agroforestales. Turrialba, C.R.; CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico no. 16. 23 p.
9. SPEARS, J. 1987. Agroforestry: a Development-Bank perspective. In Stepler, H.A.; Nair, P.K.R. (eds.). Agroforestry; a decade of development. Nairobi, Kenya, ICRAF. p. 53-66.
10. VALERIO, R. 1987. Tabla provisional de rendimientos ajustada de laurel (Cordia alliodora) plantada a 3x3 m en un sitio medio y a un turno de 25 años (factor de forma 0.4). San José, C.R., DGF. 1 p. □