

les y las poblaciones indígenas en el manejo/gestión de los humedales, marco estratégico y lineamientos para el desarrollo futuro de la Lista de Humedales de Importancia Internacional y establecimiento de un Centro Regional Ramsar para la Capacitación e Investigación sobre Humedales en el Hemisferio Occidental (en Panamá), entre otras.

Aquellas personas que tengan interés en contar con datos más detallados sobre las recomendaciones y resoluciones de la COP7Ramsar, y con más información sobre el quehacer de Ramsar, pueden dirigirse a: WWW:<http://Ramsar.org/>

Como país anfitrión de la COP7Ramsar, Costa Rica ha estado expuesto, como en vitrina, a los ojos de miles de conservacionistas de todo el mundo, se ha dado a conocer la experiencia, los problemas y los logros que en materia de conservación se ha obtenido en estos últimos treinta años de labor. Nuestro sistema de parques nacionales es un ejemplo de desarrollo positivo muy conocido a nivel global, al igual que los estudios sobre biodiversidad e inventarios de especies que lleva a cabo el Inbio.

Se ha comprobado que el ecoturista que nos visita ha tenido como medio de información a otros que tuvieron referencias, conocen o visitaron el país como organizadores de un evento de esta magnitud mundial, ¡qué mejor carta de pre-

sentación para el turista naturalista! Estos eventos, en sí, deben verse como un reconocimiento de la comunidad conservacionista mundial al país anfitrión; son un voto de apoyo a los esfuerzos que este país está desarrollando en materia de conservación.

Ésta ha sido una de las reuniones más fructíferas a nivel de acuerdos importantes y de gran trascendencia para el futuro de la Convención. Dentro de ésta se seguirá haciendo referencia a los acuerdos de la *reunión de Costa Rica* por mucho tiempo, lo cual pone el nombre de nuestro país sobre el tapete en materia no sólo de parques nacionales, sino también en materia de conservación de humedales.

Como ente encargado de la organización del evento, logramos obtener durante el proceso una importante experiencia en el manejo de este tipo de situaciones y variados conocimientos sobre muchos aspectos no relacionados con el quehacer institucional, lo que nos permitió poder cumplir al final con los objetivos previstos. Fue un reto muy grande. Gracias al apoyo de muchas personas tanto dentro de Costa Rica como fuera, es que fue posible salir adelante y cumplir con las expectativas que tenía la comunidad internacional sobre la capacidad de respuesta de nuestro país.

Financiar la agroforestería por sus servicios ambientales

WILBER SEQUEIRA (coordinador de Comisión Nacional Agroforestal),

ALEXIS MÉNDEZ (Ministerio del Ambiente) y

OLMAN VARELA (Junta Nacional Forestal Campesina)

La agroforestería como disciplina científica se origina apenas en la década de los 70; sin embargo, nuestros agricultores(as) han venido practicando con bastante éxito diversos sistemas

agroforestales (SAF) tradicionales durante muchos años, especialmente aquéllos que involucran cultivos perennes, como cacao y café. Este último es quizás el más antiguo e importante,

pues se estima que abarca unos 8.035 km² en Centroamérica (Leiva, 1997). En Costa Rica cubre unas 99.960 ha., predominantemente en fincas no mayores de 5 ha. (91,7%), las cuales corresponden al 60,4% del área total en producción. Se estima que existen unos 45.000 cafetales(as) en el país, y unas 125.000 familias que dependen de este cultivo, quienes generan un 17% del valor bruto de la producción agropecuaria y un 13,6% de las exportaciones nacionales (varios autores, citados por Galloway y Beer, 1997).

En Costa Rica existe un gran número de proyectos, instituciones y ONGs involucradas en el quehacer agroforestal, como respuesta a las necesidades reales de los productores(as) y al reconocimiento internacional de los SAF como una opción de desarrollo sostenible por parte de los organismos cooperantes. Asimismo, su impacto socio-económico y ambiental es cada vez más significativo y está ampliamente documentado.

Sin embargo, una de las mayores limitaciones ha sido precisamente la falta de un sistema adecuado de financiamiento. Esto permitiría una mayor difusión de los SAF, dadas sus múltiples ventajas en comparación con otras alternativas de uso del recurso forestal que sí se financian, tales como plantaciones en bloque, manejo y protección de bosque natural.

Esta propuesta, que constituye un primer intento para sentar las bases de un sistema de financiamiento para SAF como pago por servicios ambientales en Costa Rica, es el resultado final de un largo proceso participativo a través del cual el conocimiento y la experiencia de técnicos(as) y productores(as) se recopiló, sistematizó y complementó con información científica reciente. Es así como se presentó una primera propuesta (Araya, 1994), que definía los principales criterios técnicos, financieros y administrativos para financiar los SAF. Sin embargo, sólo se obtuvo recursos limitados a través del Fondo de Desarrollo Forestal (FDF) para el período 1995-96. Posteriormente, se elaboró el documento *Propuesta de Acciones para la Consolidación de la Agroforestería en Costa Rica*, como producto de un taller realizado en la EARTH en abril de 1997, con una amplia participación de representantes del sector agroforestal a nivel nacional. En éste se plantean por primera vez los principales

logros, limitaciones y acciones a seguir en cuatro áreas temáticas, a saber: Investigación, Capacitación, Extensión y Políticas. Además, se conforman la Comisión y la Red Agroforestal Nacional, como instancias permanentes de consulta y seguimiento.

Incentivos para, y costos de, los SAF

Con la creación del Programa de Desarrollo Campesino Forestal (DECAFOR/SINAC/MINA-E) en 1986 se inicia una nueva etapa en el desarrollo forestal en nuestro país. Así, en 1988 el estado entrega los primeros Certificados de Abono Forestal por Adelantado (CAFA) a los pequeños y medianos productores(as) organizados a través de la Junta Nacional Forestal Campesina (JUNAFORCA), que permitían únicamente el establecimiento de plantaciones en bloque.

Sin embargo, en 1989 se establece el Fondo de Desarrollo Forestal (FDF) con recursos de la cooperación externa (Holanda, Suecia y Finlandia), lo cual permite por primera vez el financiamiento de los árboles dentro de un SAF. Dicho incentivo consistía en ₡72.000 por ha (₡58.000 para el productor(a) y ₡14.000 para la organización), distribuidos durante los tres primeros años (65, 25 y 10%), financiándose así unas 2.000 ha. por un monto aproximado de ₡144.000.000 (1989-94; Informe Anual DECAFOR, 1994).

Posteriormente, a través de un proceso participativo (Araya, 1994), se definen los criterios técnicos y los costos para varios tipos de SAF. De esta manera, se fija el monto de dicho incentivo en ₡120 por árbol (₡100 para el productor(a) y ₡20 para la organización), manteniendo la misma distribución porcentual, financiándose así 173.472 árboles por un monto de ₡20.816.640 (1995-96) con los últimos recursos remanentes del FDF (Informe Anual DECAFOR, 1996).

Asimismo, basados en diferentes estudios hechos en Costa Rica y América Central, Gómez y Reiche (1996) determinaron los costos de establecimiento del componente forestal para varios tipos de SAF, los cuales oscilaron entre ₡65 y ₡160/árbol (Tabla 1). Estos autores señalan que existen diferencias importantes en los costos hasta el año tercero, asociadas con las caracte-

ísticas propias de cada sistema (densidad, especies, manejo, etc.).

Dichos autores recomiendan actualizar los costos de acuerdo a los índices de precios y las tasas de cambio o inflación.

Tabla 1. Resumen de Costos de Cuatro Sistemas Agroforestales Comunes en Costa Rica: Líneas y Cortinas ($\text{C}/\text{km.}$), Bosquetes y Árboles con Cultivos $\text{C}/\text{ha.}$) Junio, 1996

SISTEMA	AÑO	JORNALES	MATERIALES	COSTO	COSTO/ ÁRBOL
Árboles en línea	1	31,80	27.881	66.929	
	2	12,80	5.281	20.999	
	3	10,60	5.978	18.996	
	Total	65,20	40.035	106.924	160
Cortinas rompevientos	1	46,10	33.947	90.558	
	2	6,90	0	8.473	
	3	4,30	0	5.280	
	Total	5,30	33.947	104.311	94
Bosquetes	1	54,00	35.019	101.331	
	2	23,10	2.342	30.707	
	3	18,10	480	22.706	
	Total	95,20	37.841	154.744	139
Árboles con café	Árboles	7,20	3.229	12.071	94
	Café	149,70	78.238	262.069	
	Total	156,90	81.467	274.140	
Árboles con frijol	Árboles	17,00	12.288	33.164	65
	Frijol	64,40	8.948	8.031	
	Total	81,40	21.236	121.195	

Fuente: adaptado de Gómez y Reiche, 1996

Beneficios económicos de los SAF

Los siguientes resultados se basan en datos obtenidos por el Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ en Costa Rica y Panamá.

Platen (1996) estimó que el beneficio neto del sistema mixto laurel-maíz (*Zea mays*)-jengibre (*Zingiber officinale*)-arazá (*Eugenia stipitata*) - US\$13.656/ha.- y del sistema

laurel-maíz (Taungya) -\$8.867- eran significativamente mayores que el de una reforestación

pura -\$2.841- para una rotación de 15 años. El valor de los postes y la madera ascendió a \$9.808, \$7.183 y \$4.761/ha. para cada sistema, respectivamente.

Calvo y Platen (1996) calcularon el beneficio neto para el sistema cacao (*Theobroma cacao*)-plátano-laurel bajo diferentes densidades, obteniendo un máximo de \$14.486,5 a una densidad de 256, 768 y 69 plantas/ha, respectivamente, al cabo de 12 años. La madera en pie aportó el 14% de los ingresos (\$4.386/ha.).

Calvo y Somarriba (1998) determinaron que el margen bruto para el sistema cacao-madero negro (*Gliricidia sepium*) - \$378/ha./año- fue superior al de cacao-poró (*Erythrina poeppigiana*) - \$279- y cacao-guaba (*Inga edulis*) - \$244-, con una relación beneficio/costo de 1,93, 1,67 y 1,59, respectivamente, durante un periodo de 15 años.

Captura de CO₂ de parte de los SAF

En nuestro país aún no se ha valorado plenamente los servicios ambientales prestados por los SAF a la sociedad. Sin embargo, en la literatura científica se reporta diversos estudios que demuestran el enorme potencial de los SAF en la reducción de los efectos negativos causados por la contaminación atmosférica con CO₂.

Así, Kürsten y Burschel (1993) publicaron un artículo ampliamente documentado con datos de regiones tropicales, particularmente de Costa Rica y América Central, bajo diferentes tipos de SAF y condiciones de sitio. Citando a Houghton *et al.* (1991), estiman el área agrícola tropical con potencial para SAF entre 356-499 10⁶ ha., con una capacidad promedio de secuestro de CO₂ de 60 t ha⁻¹ para América y Asia y de 30 t para África. En contraste, Winjum *et al.* (1992) consideran un valor promedio de 95 tCh⁻¹, y Swisher (1991) uno de 38 t ha⁻¹, este último equivalente al 75% de una plantación en bloque con una rotación de 35 años en el Bosque muy

Húmedo Premontano Tropical.

A continuación, se resume los principales datos reportados al respecto por diferentes autores (citados por Kürsten y Burschel).

Asumiendo una reserva normal (50% de la reserva final) y un aporte significativo de las raíces, un SAF relativamente denso almacena permanentemente entre 3 y 25 tCh⁻¹, equivalente a 0,1-3,6 tCh⁻¹yr⁻¹. Las cortinas rompevientos, árboles en lindero y cercas vivas se ubican cerca del rango inferior.

Un cultivo en callejones acumula entre 1 y 2,3 tCh⁻¹ (Kass, 1987), con una cantidad similar en las raíces, mientras que un sistema Taungya almacena entre 20 y 60 tCh⁻¹ durante una rotación de 15 años (Schroeder, 1992). Un huerto casero puede acumular más de 50 tCh⁻¹ (Budowski, 1991).

El mínimo de 20 tC mitigadas al cabo de 50 años (Tabla 2) será superado en casi todos los casos reales, ya que cada tipo de SAF suministra más que el mínimo estimado en al menos un tipo de efecto.

Los rangos reportados anteriormente (30-95 tCh⁻¹) son muy altos si se refieren sólo a la acumulación de C en los árboles, pero se tornarían bajos si se toman en cuenta todos los otros efectos mitigantes de los SAF.

Tabla 2. Estimación de los Efectos Mitigantes de CO₂ de los SAF (tCh⁻¹)

<i>Acumulación y Conservación de Reservas de C</i>	
Árboles en SAF	3...60
Productos maderables	1...100
Materia orgánica del suelo	10...50
Protección de bosques existentes	0...1.000
<i>Suma</i>	(14...1.210)
<i>Reducción de Emisiones de CO₂ en 50 Años</i>	
Substitución de energía	5...360
Substitución de materiales	0...100
Reducción de fertilizantes	1...5
<i>Suma</i>	(6...465)
Total	(20...1675)

Fuente: Kürsten y Burschel (1993)

Valoración económica de la captura de CO₂ de parte de los SAF

En un estudio realizado en el Amazonas peruano por Smith et al. (1997), la compensación anual requerida sin tomar en cuenta los servicios ambientales fue de \$218 ha. por conservación del bosque y de \$138 por conversión a SAF. Cuando se considera los servicios ambientales, estos valores se reducen a \$67 y \$41, respectivamente. El costo tC osciló entre \$8-10 para conservación del bosque y SAF, tanto para precios altos como bajos del C, lo cual coincide con los \$12 (rango entre \$3-35) reportados por Ridley (1997) y los \$3-25 por Swisher y Masters (1992). Por otro lado, estos últimos autores encontraron que compañías de EU podían reducir sus emisiones de CO₂ en un 35% y un 40% a un costo marginal de \$100 y \$200 tC, respectivamente, sustituyendo parcialmente el gas natural por carbón. Estos valores son comparables con los \$165 (rango entre \$50-429) estimados por Ridley para nueve países. Smith et al. concluyen, por lo tanto, que existe una ventaja comparativa sustancial en el pago de una compensación a los pequeños productores(as) por la captura de CO₂, y que éstos están dispuestos a renunciar a los ingresos potenciales significativos derivados de la agricultura migratoria a cambio de los servicios ambientales brindados por la conservación del bosque o los SAF. Sin embargo, recomiendan que otros servicios ambientales sean también valorados en el futuro.

Conclusiones

Tomando como base la información anterior, así como la experiencia acumulada a través de procesos participativos, se propone compensar los servicios ambientales de los SAF de acuerdo a los siguientes criterios:

- Financiar únicamente el componente forestal de los SAF (se excluye el componente agrícola/animal).
- Financiar únicamente especies maderables de aserrio (en las cortinas rompevientos se financiarán todas las especies, pero al menos un estrato deberá ser maderable de aserrio).
- Financiar el SAF según costo promedio estimado por árbol.
- Financiar los siguientes tipos de SAF: cultivo agrícola perenne (café, cacao, otros) arbolado, arboles en linderos, cortinas rompevientos.
- Utilizar la estructura de costos propuesta por Gómez y Reiche (1996) y actualizar dichos costos (Tabla 1), incluyendo un 10% por bienes de capital.
- Garantizar el pleno acceso de la mujer a este tipo de financiamiento.
- Desembolsar los recursos durante los tres primeros años (65, 25 y 10%, respectivamente).
- Asignar un 16% máximo de los recursos para la organización.
- La organización deberá presentar un plan grupal de reforestación para SAF, elaborado y con seguimiento por un regente forestal o especialista agroforestal autorizado por el Colegio de Ingenieros Agrónomos y Forestales, el cual deberá ser aprobado y supervisado por el área de conservación respectiva.
- Considerar en el futuro el financiamiento de otros tipos de SAF con gran potencial, pero sobre los que aún falta más experiencia (por ejemplo, sistemas silvopastoriles, huertos caseros).
- Considerar en el futuro el financiamiento integral de los SAF (árboles-cultivos agrícolas-animales).

Referencias

- Araya, J.F. 1994. *Sub-Programa de Incentivos Sistemas Agroforestales (SAF)*. DECAFOR/DGF/MIRENEM. San José, Costa Rica. 49 pp.
- Calvo, G. y H. Platen. 1996. *Cacao-Laurel-Plátano: Costos y Beneficios Financieros*. Serie Técnica. Informe Técnico N° 264. Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ. Turrialba, Costa Rica. 54 pp.
- Calvo, G. y E. Somarriba. 1998. *Cacao bajo Sombra de Leguminosas en Talamanca, Costa Rica. Costos y Beneficios Financieros*. Serie Técnica. Informe Técnico N° 301. Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ. Turrialba, Costa Rica. 31 pp.

- Comisión Agroforestal Nacional. 1997. *Propuesta de acciones para la consolidación de la agroforestería en Costa Rica*. San José, Costa Rica, CATIE/DANIDA, DECAFOR, GTZ, EARTH. 33 p
- Galloway, G. y J. Beer. 1997. *Oportunidades para Fomentar la Silvicultura en Cafetales en América Central*. Serie Técnica. Informe Técnico N° 285. Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ. Turrialba, Costa Rica. 168 pp.
- Gómez, M. y C. Reiche. 1996. *Costos de Establecimiento y Manejo de Plantaciones Forestales y Sistemas Agroforestales en Costa Rica*. Serie Técnica. Informe Técnico N° 282. CATIE/GTZ-IICA. Turrialba, Costa Rica. 49 pp.
- Kürsten, E. and P. Burschel. 1993. "CO₂-Mitigation by Agroforestry". En: *Water, Air and Soil Pollution* 70: 533-544.
- Leiva, J.M. 1997. *Estudio Regional de los Sistemas Agroforestales con Café. Definición de Políticas y Mecanismos de Promoción*. IICA-PROMECAFE. Guatemala. 38 pp.
- Platen, H. 1996. *Alternativas de Reforestación: Taungya y Sistemas Agrosilviculturales vs. Plantaciones Puras; la Economía*. Serie Técnica. Informe Técnico N° 250. Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ. Turrialba, Costa Rica. 55 pp.
- Smith, J., S. Mourato, E. Veneklaas, R. Labarta, R. Reategui and G. Sánchez. 1997. *Willingness to Pay for Environmental Services among Slash-and-Burn Farmers in the Peruvian Amazon: Implications for Deforestation and Global Environmental Markets*. CIFOR. Joint CSERGE/CIAT/ICRAF Working Paper. CSERGE, University College London. 11 pp.

Recién publicado el libro

(pronto en versión castellana)

Aux origines de l'écologie

Les naturalistes en France de 1800 à 1914

de **Patrick Matagne**

[Éditions du CTHS, Paris, 1999]

Los trabajos de los naturalistas aficionados contribuyeron al nacimiento de la ecología. Esta afirmación es eminentemente subversiva, porque convierte a los que se creía al margen de la ciencia, acantonados en la producción de trabajos de segunda mano o de fastidiosos y vanos inventarios, en los verdaderos héroes de esta historia.

En efecto, este libro muestra que en el curso del "gran" siglo XIX que termina con la primera guerra mundial, los naturalistas franceses supieron encontrar su propio estilo, sus modelos, sus medios, y dejaron trabajos en los cuales ahora se comienza apenas a entrever su interés para la historia de las ciencias. Posicionados en todos los terrenos que ocuparon e investigaron con eficacia, los naturalistas estructuraron, desde el final del siglo XIX, las primeras escuelas de ecología. Su existencia no había sido certificada hasta hoy.

Así, los abundantes materiales dejados por los naturalistas conducen a escribir nuevas páginas de la historia de la ecología que hacen retroceder a sus orígenes.