



Revista de Ciencias Ambientales (Trop J Environ Sci). EISSN: 2215-3896.

Diciembre, 1998. Vol 15(2): 28-35.

DOI: <http://dx.doi.org/10.15359/rca.15-1.3>

URL: www.revistas.una.ac.cr/ambientales

EMAIL: revista.ambientales@una.cr

Paulo Manso

Revista de CIENCIAS AMBIENTALES Tropical Journal of Environmental Sciences



Cambio climático y fijación de carbono. La experiencia de Costa Rica

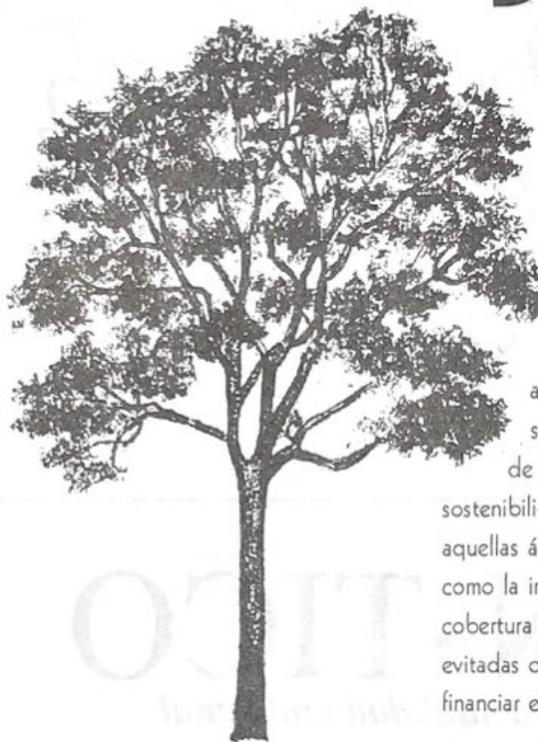
Climate change and carbon fixation. The experience of Costa Rica

Paulo Manso



Los artículos publicados se distribuyen bajo una Creative Commons Reconocimiento al autor-No comercial-Compartir igual 4.0 Internacional (CC BY NC SA 4.0 Internacional) basada en una obra en <http://www.revistas.una.ac.cr/ambientales>, lo que implica la posibilidad de que los lectores puedan de forma gratuita descargar, almacenar, copiar y distribuir la versión final aprobada y publicada (*post print*) del artículo, siempre y cuando se realice sin fines comerciales y se mencione la fuente y autoría de la obra.

CAMBIO CLIMATICO Y FIJACION DE CARBONO LA EXPERIENCIA DE COSTA RICA



Se documenta la iniciativa pionera de Costa Rica de internalizar el costo y comercializar los beneficios de los servicios ambientales como estrategia nacional de desarrollo forestal. Esta iniciativa se fundamenta en la teoría económica de que "los bosques se conservarían si los propietarios fueran compensados por los servicios ambientales que prestan a la sociedad". Este marco es adecuado para usar instrumentos de mercado con el propósito de promover la inversión externa a cambio de fijación de carbono. Bajo este novedoso mecanismo se vislumbra la "consolidación territorial y financiera del sistema de parques nacionales y reservas biológicas" y la "auto sostenibilidad financiera de la actividad forestal privada" en todas aquellas áreas de interés ambiental. El marco legal e institucional, así como la inversión realizada en un portafolio de proyectos forestales de cobertura nacional, con una oferta apreciable de fijación y emisiones evitadas de carbono, es la ventaja comparativa que tiene Costa Rica para financiar en el futuro un desarrollo forestal sostenible.

por Paulo Manso

Introducción

EN LA CUMBRE DE LA TIERRA (Río, 1992) se aprobó la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMCC), donde se atrajo la atención al vínculo entre medio ambiente y desarrollo sostenible, recalcando el uso de los recursos naturales como elemento fundamental de una estrategia de desarrollo sostenible.

El "cambio en el uso de la tierra" es la segunda fuente principal de emisiones antrópicas de bióxido de carbono a la atmósfera, totalizando aproximadamente la tercera parte de las emisiones históricas desde la era preindus-

trial. Anualmente, es responsable de aproximadamente una quinta parte de las emisiones globales. Inclusive, en algunos países tropicales es la principal fuente de emisiones antropogénicas.

La deforestación y degradación de los bosques tropicales continuarán emitiendo cantidades superiores al billón de toneladas de carbono a la atmósfera indefinidamente. En virtud de lo anterior, el bosque tiene su lugar asegurado en el "menú" de opciones de mitigación del cambio climático. Tanto la CMCC como el protocolo de Kioto reconocen su importancia.

PAULO MANSO, meteorólogo, es funcionario de la Oficina Costarricense de Implementación Conjunta.

Cambio climático

En los últimos 150 años, la concentración de bióxido de carbono en la atmósfera ha aumentado en un 30 por ciento con respecto a los niveles de 1750. Se estima que el 65 por ciento fue provocado por el uso de combustibles fósiles -carbón mineral, hidrocarburos y gas natural-, y un 33 por ciento por cambios en el uso de la tierra -deforestación e incendios forestales. Si continúa esta tendencia, su concentración para el año 2050 se habrá duplicado y para el año 2100 triplicado.

En general, el debate del calentamiento global gira en torno a una serie de paradojas. Por ejemplo, los científicos sugieren que lo mínimo requerido para mitigar los cambios climáticos es una reducción del 60 por ciento en las emisiones actuales de gases invernadero. En cambio, hay estimaciones de que las emisiones de bióxido de carbono a partir de la generación de energía podrían aumentar en hasta un 60 por ciento en el año 2010 con respecto al nivel de 1990 (OIE, 1993). La incertidumbre de los científicos y la inercia de los políticos, es otra de las paradojas que resumen este debate.

Esto nos deja ante un dilema. ¿Deberíamos actuar de inmediato o esperar, aunque para entonces podría ser demasiado tarde?

En lo forestal existen diversas medidas que pueden adoptarse para minimizar la emisión y contribuir a la estabilización de la concentración de gases invernadero en la atmósfera. Entre ellas se incluyen, por un lado, mantener los actuales sumideros de gases de invernadero, a través de la conservación de los bosques naturales, y, por otro, extender los sumideros promoviendo la regeneración natural de los bosques secundarios y pastizales, así como también las plantaciones forestales, entre otras cosas para reducir la presión sobre los bosques naturales.

En este orden, la comunidad mundial debe plantearse la siguiente interrogante: si se adoptaran tales medidas y el cambio climático resultara ser un mito, ¿se habrían malgastado los recursos? Si realmente se quiere seguir por la senda de un desarrollo sostenible, la respuesta sería "no".

Fijación de carbono

Los bosques, además de que sustentan la reserva genética y la diversidad de las especies de la Tierra, proporcionan una amplia gama de recursos y servicios ambientales a la sociedad. Son importantes en el ciclo global del carbono, ya que almacenan

grandes cantidades de carbono atmosférico en la vegetación y en el suelo e intercambian carbono con la atmósfera en los procesos de fotosíntesis y respiración. Sin embargo, son fuentes de carbono cuando sufren alteraciones antrópicas (deforestación) y/o naturales (incendios forestales).

Los bosques primarios, a pesar de que tienen una gran cantidad de biomasa almacenada, son bosques maduros donde la acumulación neta de carbono está en balance. En este caso, el reclamo se hace con base en la deforestación evitada expresada en términos de su contenido equivalente de carbono. Pearce (1990) menciona el dato de 100 toneladas de carbono liberado por una hectárea de bosque tropical deforestado.

En los bosques secundarios el carbono atmosférico fijado se acumula en forma de biomasa durante el proceso de regeneración natural. La cantidad de fijación de carbono depende de la edad de los bosques secundarios y aumenta exponencialmente hasta su máximo en aproximadamente un tercio del ciclo, o sea 25 años. Tosi (1995) habla de cantidades de carbono fijado por hectárea, según zonas de vida, que van desde 3,8 hasta 16,7 toneladas.

Los charrales y tacotales son importantes por constituir la primera etapa de un bosque secundario y por no requerir inversión



para su conversión. Sin embargo, su capacidad de fijación representa únicamente un 2% de la capacidad de fijación que tiene un bosque primario.

Cobertura boscosa

El cambio en el uso de la tierra por lo general es más una manifestación de las políticas económicas de los gobiernos de turno que una respuesta a la capacidad de uso de la misma, la cual obedece a sus características geofísicas.

Más de la mitad de Costa Rica estaba cubierta por bosques en 1950. Sin embargo, en las décadas de los sesenta y setenta, el país experimentó una de las tasas de deforestación más altas del mundo. Se convirtieron cientos de miles de hectáreas de bosques primarios en pastizales y tierras no aptas para uso agrícola. En consecuencia, la cobertura boscosa declinó rápidamente hasta su mínima expresión de un 17 por ciento en 1983. Durante su máxima expresión, la deforestación alcanzó de 50 a 60 mil hectáreas por año.

No es sino hasta finales de los ochenta que se reconoce que la deforestación bajó a 22.000 hectáreas. Este cuadro se cambió durante la presente década como resultado de las políticas de incentivos forestales adoptadas. La deforestación en 1990 fue de 18 mil hectáreas, 8,5 mil hectáreas en 1992 y actualmente se ubica en 4 mil hectáreas al año (Castro, 1998).

Un reciente estudio de la cobertura boscosa de Costa Rica (Calvo y otros, 1998) señala que durante la presente década, el área de bosques intervenidos se ha recuperado a una tasa del 1,1% anual, en parte por las plantaciones comerciales y la regeneración natural.

Políticas forestales

En 1979, con la reglamentación de la primera Ley Forestal, No. 4465, se introduce "la primera generación" de incentivos forestales que consistía en deducir del impuesto sobre la renta las inversiones realizadas en reforestación. De 1979 a 1990 se plantan más de 35 mil hectáreas con este sistema.

En 1986, se aprueba la segunda Ley Forestal, en la que se crean dos sistemas de incentivos: uno directo para subsidiar inversiones (CAF) y otro indirecto de apoyo a la inversión privada (artículo 87). Bajo la influencia de este artículo entre 1989 y 1995 se plantaron 16 mil hectáreas.

Adicionalmente, se creó la modalidad Certificado de Abono Forestal por Adelantado (CAFA). En esta modalidad y con el Fondo de Desarrollo Forestal, creado en el marco del

mecanismo de canje de deuda por naturaleza, se involucraron más de 22 mil productores. En 1990, se amplía el esquema de incentivos con el Certificado de Abono Forestal para Manejo de Bosque (CAFMA) y en 1995 el Certificado de Protección del Bosque (CPB).

Finalmente, en la nueva Ley Forestal, No. 7575, aprobada en 1996, se establece el sistema de Pago de Servicios Ambientales (PSA) y el mecanismo de financiamiento a través de un impuesto a los combustibles. Esta ley constituye un cambio fundamental en el concepto de incentivos forestales y un eficaz instrumento para enfrentar los retos de un mercado globalizado y con mayor grado de concientización ambiental. Inclusive, se puede afirmar que ha marcado un hito en nuestro camino por la senda del desarrollo sostenible y ha permitido que Costa Rica lleve un liderazgo en el mercado de servicios ambientales que se vislumbra en el marco de la CMCC.

Valoración de los servicios ambientales

El valor del bosque, incluyendo los servicios ambientales que brinda a la sociedad, está determinado por su valoración económica a través del mercado. Si los servicios ambientales no son valorados ni, entonces, comercializados, ellos no constituyen una fuente de ingresos para el propietario ni tampoco se dimensionan los efectos negativos del agotamiento del recurso en detrimento del usufructo de sus beneficios a nivel local, nacional y global.

Las políticas económicas del pasado tienen no sólo la responsabilidad histórica de las distorsiones del mercado, sino que también del proceso sostenible de agotamiento de nuestros recursos forestales. La mano invisible de Adam Smith no siempre es verde. El punto que se desea destacar es la potencialidad de utilizar mecanismos de mercado para buscar soluciones viables a los problemas ambientales.

A diferencia de los incentivos forestales mencionados, fundamentados en su mayoría en subsidios para bosques productivos y plantaciones, con la nueva Ley Forestal se introduce el concepto del Pago de Servicios Ambientales (PSA), el cual reconoce que el bosque brinda servicios ambientales de generación local con trascendencia nacional y global, por los cuales hay que retribuir al propietario.

La mitigación de gases invernadero a través de la vegetación -absorbe bióxido de carbono de la atmósfera mediante fotosíntesis y lo fija como biomasa orgánica- reduce la concentración de estos gases en la atmósfera. Este

servicio ambiental tiene repercusiones a nivel global.

Los factores de los cuales depende la valoración de la fijación de carbono son la capacidad física de fijación por hectárea y la valoración en términos monetarios de la tonelada fijada. El primero depende del tipo de bosque, el cual a su vez depende de las condiciones climáticas y edáficas del mismo. El segundo depende de la magnitud del daño y las alternativas para reconvertirlo.

Los beneficios ambientales de protección de los recursos hídricos consisten en garantizar la calidad y disponibilidad del recurso agua. Los impactos de la intervención del bosque sobre el ciclo hidrológico inciden en la disponibilidad del recurso. Cambios en los flujos estacionales, respuesta a los flujos máximo y promedio, y la consiguiente protección contra inundaciones, se consideran bajo esta categoría. En cambio la erosión y la sedimentación tienen que ver con la calidad. En el país es trascendente este recurso para la generación de electricidad y el consumo humano e industrial. Aunque existe una oferta adecuada, la consistencia de la misma depende de la protección de sus fuentes de origen.

La protección de la biodiversidad trae beneficios a la presente y a futuras generaciones por su potencial farmacológico, genético y por sus valores de existencia. Costa Rica posee aproximadamente un 4% de la biodiversidad del planeta, pero algunas especies no están representadas en las zonas protegidas y se encuentran bajo riesgo de extinción. La valoración de la protección de la biodiversidad es algo complejo y los intentos se han basado en la estimación de los beneficios económicos de potenciales fármacos extraídos de los productos naturales del bosque.

El servicio ambiental de protección de ecosistemas y belleza escénica pretende la conservación de los nexos físicos y biológicos entre las especies y su hábitat. Estos nexos conforman los ecosistemas, los cuales constituyen un atractivo para el ecoturismo.

En materia de valoración económica de los servicios ambientales no se puede señalar un valor único, pues dependen de los supuestos que se asuman para determinarlos. Como referencia, en la Tabla 1 se resume el resultado de una estimación de costos de los servicios ambientales para los bosques de Costa Rica (CCT, 1996).

Pago de servicios ambientales

Con la promulgación de la Ley Forestal 7575 y su Reglamento, se provee al sector de un

nuevo marco legal donde se establecen una serie de conceptos básicos como son los Pagos por Servicios Ambientales (PSA) para los propietarios privados de bosques que deseen conservarlos, manejarlos adecuadamente o establecer plantaciones forestales, siempre y cuando se cumplan con las normas y procedimientos establecidos.

Parte de los recursos provenientes del impuesto selectivo de consumo a la gasolina, así como los captados por la venta nacional e internacional de servicios ambientales, se usarán para financiar el programa de PSA (ver Figura 1).

El monto anual por hectárea asignado para cada modalidad de incentivo lo fija el Estado con base en criterios técnicos del Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE). El monto asig-

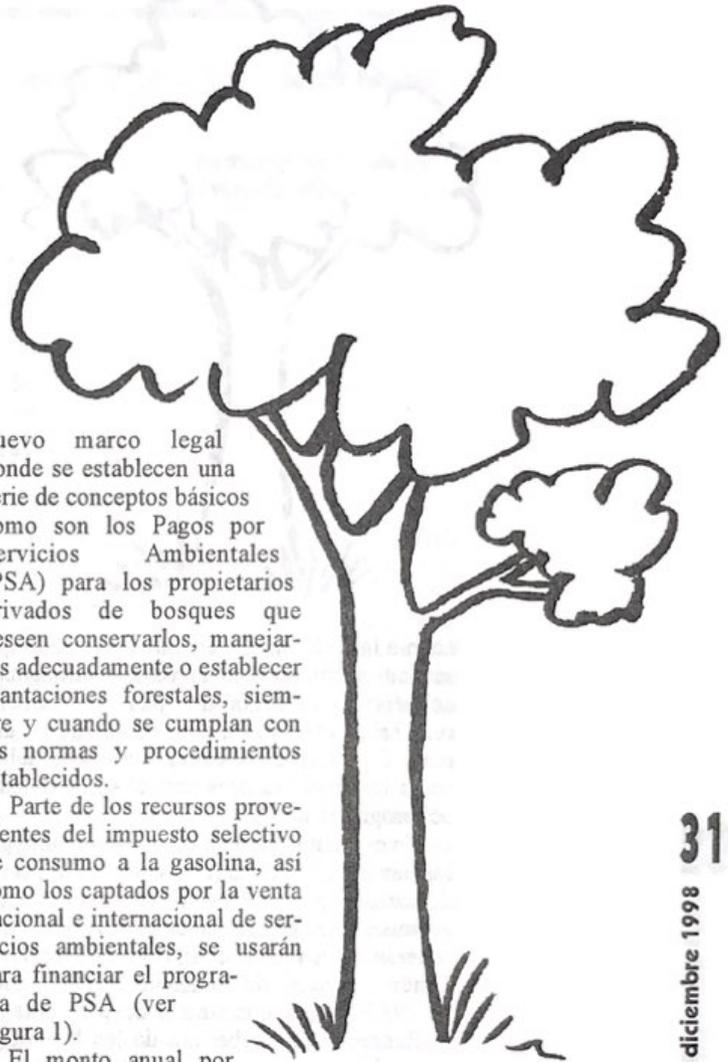


Tabla 1
Estimaciones del costo anual Mínimo, Promedio y Máximo (en US\$ por hectárea) del Gobierno de Costa Rica para compensar a propietarios por los servicios ambientales señalados en la Ley Forestal 7575 (CCT, 1996).

Servicio ambiental	Bosque primario		Bosque secundario			
	Min.	Prom. Máx.	Min.	Prom. Máx.		
Fijación de carbono	19	38	57	14,6	29,2	43,8
Protección de aguas	2,5	5	7,5	1,2	2,5	3,7
Protección de biodiversidad	5	10	15	3,7	7,5	11,2
Protección de ecosistemas	2,5	5	7,5	1,2	2,5	3,7
Total	29	58	87	20,8	41,7	62,6



nado a la fecha supera en todos casos a lo que se podría obtener con la venta internacional del servicio ambiental de fijación de carbono (ver Tabla 1). Estos recursos sólo cubren una parte de los esfuerzos financieros que deben hacer los costarricenses para el sostenimiento del programa de PSA.

No es posible para un beneficiario optar por los incentivos fiscales (deducción de impuesto de renta) y por el PSA en forma simultánea. Asimismo, los que se acojan al PSA o al CCB, cederán sus derechos de fijación de carbono al Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO), administrador del programa.

Respecto a la cobertura de los beneficios otorgados, mientras en 1994 el total de hectáreas incentivadas mediante las diferentes modalidades fue de 15.596, en 1997 pasó a 97.398 hectáreas, representando una inversión de 14 millones de dólares. Para 1998 se espera retribuir a propietarios de 55 mil hectáreas. Los contratos son por cinco años, de manera que los compromisos adquiridos en 1997 siguen vigentes en 1998. No obstante el creci-

miento en la asignación de recursos, para 1998 habrá una demanda de 230 mil hectáreas.

Los pagos por servicios ambientales no deben entenderse como subsidios tradicionales, sino más bien como un incentivo para que un mayor número de productores consideren la posibilidad de mantener y aumentar la cobertura boscosa. No deben confundirse con una carga impositiva, sino son el pago por un servicio. El impuesto a la gasolina es una carga impositiva fiscalmente neutra, pues no son recursos que ingresan al fisco para aumentar el gasto público, sino que son transferencias a través de las cuales el que se beneficia paga al benefactor -"principio causante"-, y el gobierno sirve de facilitador como respuesta a su obligación de velar por un bien común.

Iniciativas de mercado

Bajo consideraciones de costo-efectividad, la CMCC dejó abierta la posibilidad de que los países industrializados lleven a cabo Actividades de Implementación Conjunta (AIC) en los países en vías de desarrollo, las cuales permitan reducir emisiones de gases invernadero a la atmósfera y de esta forma poder dar cumplimiento al objetivo último de la Convención. La inversión en AIC forestal -protección y gestión de bosques naturales y plantaciones forestales- en los países en vías de desarrollo es una opción de mitigación de bajo costo.

Costa Rica es reconocida por su liderazgo en AIC. El marco legal e institucional creado para la valoración de los servicios ambientales, en especial el de fijación de carbono, la internalización de estos costos a través del pago de servicios ambientales, así como la comercialización internacional de los beneficios expresados en reducciones de emisiones certificadas, se considera como un modelo a seguir en los demás países en vías de desarrollo. La OCIC se ha consolidado como entidad nacional encargada de llevar adelante las negociaciones internacionales de venta de carbono, así como las negociaciones ante la CMCC.

El país ha logrado demostrar que AIC puede ser un mecanismo de gran utilidad para financiar en parte nuestros objetivos de desarrollo sostenible, entre otros la generación de energía eléctrica con fuentes renovables, la consolidación territorial del sistema de parques nacionales y áreas protegidas y la compensación de los servicios ambientales que brindan a la sociedad las actividades forestales privadas de conservación de bosques y plantaciones forestales.

Tabla 2
Modalidades de Pagos de Servicios Ambientales (PSA)
según Decreto Ejecutivo 26141-MINAE-H.

Actividad	US\$/ha	% por año (5 años)				
		1	2	3	4	5
Reforestación	500	50	20	15	10	5
Manejo de bosque	335	50	20	10	10	10
Conservación/regeneración	210	20	20	20	20	20

Tabla 3

Proyectos de Actividades de Implementación Conjunta en Costa Rica - Sector Forestal

Nombre del Proyecto	Tipo de Proyecto	Area (ha)	Costo Total (US\$ millones)	Duración (años)	Reducción de Emisiones (toneladas de Carbono)
ECOLAND	Conservación	2.340	1	15	345.548
KLINKI	Reforestación	6.000	3,8	40	1.968.000
CNFL	Conservación	4.000	3,3	25	313646
	Regeneración				
	Reforestación				
P.A.P.	Conservación	530.000	150	25	18.000.000
EARTH	Reforestación	121	0,332	20	5.673
TOTAL		542.461	15.432		20.632.867

En el foro internacional de negociación, con la aprobación del Protocolo³ a la CMCC, conocido como Protocolo de Kioto (1997), se logrará crear una demanda real en los países industrializados. Estos países se comprometieron en Kioto a reducir sus emisiones de gases invernadero, durante el quinquenio 2008 al 2012, en un 5,2% con respecto al nivel de emisiones de 1990. De esta forma, los compromisos voluntarios aprobados en Río se complementarán con los compromisos mandatorios y vinculantes acordados en Kioto.

El Protocolo, por medio del Mecanismo de

Desarrollo Limpio (MDL), oficializa la oferta de reducciones de emisiones certificadas de gases invernadero. El MDL será el puente financiero que unirá al norte con el sur a través de un mercado internacional. Por medio del MDL los países industrializados podrán adquirir reducciones de emisiones certificadas (*Certified Tradable Offsets*, CTOs⁴) generadas en la ejecución de proyectos que fijen, reduzcan o eviten emisiones de gases de efecto invernadero en los países en vías de desarrollo.

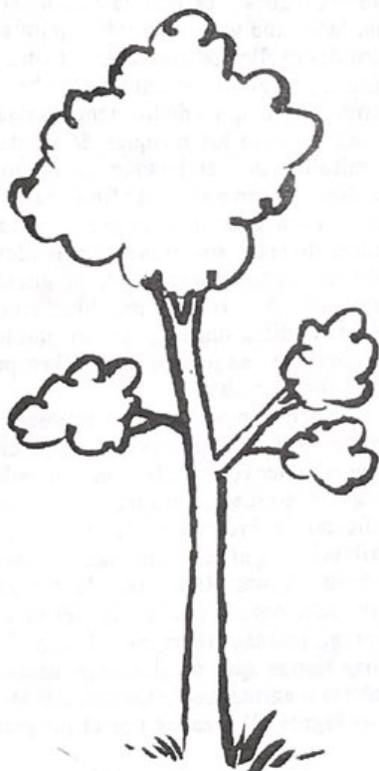
El objetivo del MDL es "apoyar el desarrollo sostenible en los países en vías de desarrollo y contribuir al objetivo primordial de la CMCC", así como "ayudar a los países industrializados a alcanzar el cumplimiento de sus compromisos de reducción de emisiones". Las transacciones internacionales que se realicen a partir del año 2000 van a ser contabilizadas durante el primer periodo de cumplimiento (2008-2012).

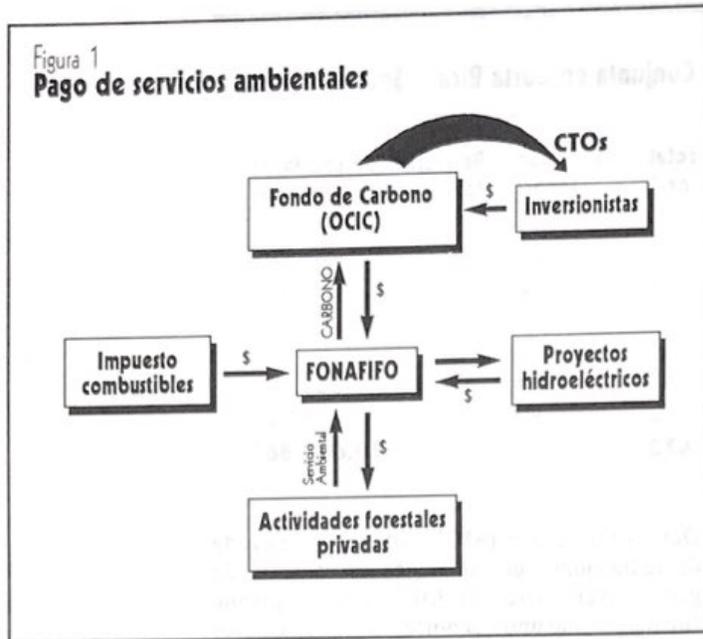
Cartera de proyectos

Con el fin de reducir los costos de transacción, ampliar la participación interna y promover la inversión externa en AIC, OCIC diseñó dos proyectos forestales de proyección nacional. El "Proyecto Forestal Privado" (PFP) y el "Proyecto de Areas Protegidas" (PAP). En la Tabla 3 se enumeran los proyectos forestales nacionales reportados a la Secretaría de la CMCC.

Proyecto Forestal Privado (PFP)

El "Proyecto Forestal Privado" (PFP) es un compromiso entre el Gobierno y el sector forestal privado del país para impulsar anualmente, bajo el programa de PSA, la siembra de 15 millones de árboles en aproximadamente





15 mil hectáreas de plantaciones forestales, aprovechar en forma sostenible 7 mil hectáreas de bosques naturales y proteger al menos 50 mil hectáreas de bosques en recuperación.

Los recursos necesarios para la sostenibilidad de este ambicioso plan forestal privado se lograrán a través de la comercialización internacional de los CTOs generados en el programa de PSA.

Los propietarios que reciben este pago ceden los beneficios de mitigación al Estado para que la OCIC los comercialice internacionalmente y atraiga nuevos recursos para continuar con el programa de PSA administrado por FONAFIFO (ver figura 1).

El proyecto de AIC de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL), donde se integran la generación hidroeléctrica con la protección/restauración de la parte alta de la cuenca del río Virilla, fue, a través de su componente forestal, la primera transacción internacional de CTOs del PFP. Se comercializaron 200 mil toneladas métricas de carbono con el Gobierno y un consorcio de empresas privadas de Noruega, por un total de 2 millones de dólares. Estos fondos se utilizaron durante 1997 para el pago de servicios ambientales a pequeños y medianos propietarios privados. Esta venta de carbono le sirvió a Costa Rica para presentar al mundo la primera emisión de CTOs.

Proyecto de Áreas Protegidas (PAP)
El PAP tiene como objetivo la consolidación territorial y financiera de los parques

nacionales y reservas biológicas a través de la protección a perpetuidad de aproximadamente 550 mil hectáreas correspondientes a tierras que han sido declaradas parques nacionales o reservas biológicas, pero no han sido anotadas en el Registro Nacional de la Propiedad como Patrimonio Forestal del Estado. La compra y el registro de las tierras en manos privadas que se encuentran en las áreas de conservación se financiará a través de la venta internacional de los CTOs. La emisión de los CTOs estará respaldada en la fijación de carbono por regeneración natural de bosques secundarios y en emisiones evitadas de carbono por la conservación de bosques primarios en las tierras aún bajo amenaza de deforestación.

La metodología usada para estimar los beneficios netos, en unidades equivalentes de carbono y el sistema de monitoreo del proyecto fueron evaluados por la Société Generale de Surveillance (SGS) Forestry, líder mundial en auditoría ambiental. La SGS Forestry certificó la primera emisión de CTOs del PAP y determinó los niveles de reserva necesarios para comercializar carbono internacionalmente con un nivel de riesgo del 2% para el inversionista. Además, verificará la ejecutoria del proyecto. Esta fue la primera certificación internacional de un proyecto forestal.

Conclusión

Nuestros bosques presentan la paradoja de ser, por un lado, una gran alternativa para apoyar nuestro desarrollo sostenible y, por otra parte, persiste algún grado de amenaza sobre ellos. Inclusive, a principios de los ochenta una serie de estudios sobre los bosques de Costa Rica pronosticaban que el bosque en manos privadas desaparecería antes de finalizar el siglo.

Ante la gravedad de este problema, se han intentado diversas soluciones, habiéndose generado una cantidad importante de iniciativas. Sin embargo, distorsiones presentes en dichas políticas y dificultades para su implementación también han jugado su papel en promover la deforestación.

No obstante, mediante la introducción del concepto de Pagos de Servicios Ambientales, un concepto nuevo en la legislación ambiental del país, y la creación de incentivos como el Certificado de Protección del Bosque, se ha contribuido significativamente a evitar la catástrofe. "Costa Rica pasó de ser un país deforestador neto a uno en que el bosque se conserva; incluso regresan al uso forestal muchas tierras que no debieron usarse para ganadería o agricultura" (Castro, 1998).

Los logros alcanzados por el programa de

PSA demuestran la viabilidad de revertir un proceso tan complejo como es la deforestación, pero no aseguran de ninguna forma la sostenibilidad del proceso en el tiempo.

La sostenibilidad del proceso en Costa Rica dependerá, por un lado, de que a nivel político se mantenga el nivel de prioridad del sector forestal, con reglas claras de largo plazo y, por otro lado, que se consolide el mercado internacional de reducciones de emisiones certificadas de carbono comercializables en el marco del MDL recientemente acordado en Kioto. El MDL será el puente financiero por medio del cual, y utilizando el instrumento financiero del CTO, se posibilite un flujo de capital privado que financie nuestras prioridades para un desarrollo forestal sostenible.

¿Es este éxito alcanzable para los demás países en vías de desarrollo? La continua deforestación y degradación de los bosques tropicales no muestran signos de disminución. De acuerdo con la FAO (1993) la deforestación en los trópicos se incrementó durante los ochenta en aproximadamente un 50% con respecto a los setenta. Ante esta realidad, más que ayuda o cooperación internacional, el mercado internacional de servicios ambientales en la figura del MDL tiene el potencial de convertirse en un novedoso mercado que promueva los esfuerzos internacionales para conservar y mantener los bosques durante el próximo siglo.

En este contexto, la serie de medidas que se han tomado en diversos campos, tales como el legal, institucional, técnico, financiero y de control, es la ventaja comparativa que tiene Costa Rica para continuar ejerciendo un liderazgo mundial en este campo. Este debate se resume en la paradoja de "ser conquistadores o ser conquistados".

Referencias bibliográficas

- Calvo, J. y otros (1998). *Estudio de la cobertura forestal de Costa Rica empleando imágenes LANDSAT 1986/87-1997/98*. Centro Científico Tropical (CCT)-CIEDES y Conservation International. Costa Rica.
- Centro Científico Tropical (1996). *Valoración de los servicios ambientales de los bosques de Costa Rica*. Centro Científico Tropical (CCT). Costa Rica.
- Castro, R. (1998). *Costa Rica towards the sustainability of its forest resources*. MINAE-FONAFIFO. Costa Rica.
- Castro, R. y Tattembach, F. (1998). *The Costa Rican experience with market instruments to mitigate climate change and conserve biodiversity*. FUNDECOR-MINAE. Costa Rica.
- Chomitz y otros (1998). *Financing environmental services: The Costa Rica experience and its implications*. The World Bank. Washington D.C.

Constantino, L. y otros (1998). *Forest management and competing land uses: An Economic analysis for Costa Rica*. The World Bank. Washington, D.C.

FAO (1993). *La Evolución de los Recursos Forestales en 1990: Países Tropicales*. Documento Forestal 112. Roma.

Le Blanc, A. (1997). *An emerging host country joint implementation regime: The case of Costa Rica*. ECON report 16/97. Oslo.

OIE (1993). *World energy outlook to the year 2010*. Organismo Internacional de Energía. París.

Pearce, D. (1990). *An economic approach to saving the tropical forest*. LEEC DP90-06. International Institute for Environment and Development. Londres.

SGS (1998). *Certification of the Protected Area Project in Costa Rica for OCIC*. SGS Forestry. Oxford.

Tosi, J. (1995). *Carbon sequestration by life zone in the Monteverde Biological Corridor*. Centro Científico Tropical. Costa Rica.

Notas

¹ *Bosque primario*: cobertura vegetal virgen que no ha sido intervenida por la acción del hombre o por efectos naturales en magnitud tal como para cambiar su estructura y diversidad biológica.

Bosque secundario: masa forestal que se desarrolla naturalmente después de la desaparición total o parcial de otra anterior, con frecuencia una masa arbórea diferente a la reemplazada.

Charrales: formación vegetal constituida por especies herbáceas, leñosas y ocasionalmente arbóreas invasoras de uno a tres metros de altura, que no sobrepasan los cinco metros y crece en terrenos deforestados y luego abandonados.

Tacotales: formación vegetal constituida por especies herbáceas, leñosas y arbóreas que no sobrepasan los quince metros de altura, originadas por el abandono de áreas agrícolas o de pastos (CCT, 1996).

² "...la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible".

³ El Protocolo de Kioto es el instrumento legal a través del cual se regularán, en periodo 2008-2012, los límites y las reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero mandatorias y vinculantes a los países industrializados con obligaciones ante la CMCC.

⁴ Los CTOs se definen como una cantidad determinada de reducciones certificadas de emisiones de gases invernadero, expresadas en unidades equivalentes de carbono, que han sido o serán reducidas o compensadas. Tiene validez de 20 años y se garantizan compensaciones adicionales en caso que se comprueben discrepancias durante la verificación anual.