

AMBIENTICO

¿PAGO DE SERVICIOS
AMBIENTALES A MONOCULTIVOS
FORESTALES...?



EN ESTA EDICIÓN

HIDRÓGENO: OPCIÓN ENERGÉTICA EMPRESARIAL DEL SIGLO XXI

P R E S E N T A C I Ó N

Cuando dispusimos dedicar esta edición a la discusión sobre la pertinencia de hacer pago de servicios ambientales (*psa*) a plantaciones forestales, procedimos a invitar a escribir a quienes sabíamos interesados en el tema y conocedores de él. Entre ellos, en primer lugar, a los cuatro integrantes de la Comisión sobre Bosques de la Federación para la Conservación de la Naturaleza (Fecon), que, en los últimos días, han sido los promotores de la discusión sobre ese tópico; en segundo lugar, a profesionales de entidades competentes en materia forestal (Junta Nacional Forestal Campesina, Instituto Tecnológico, Universidad para la Paz) de los cuales ignorábamos su postura; en tercer lugar, a otros profesionales de otros institutos (Fondo Nacional de Financiamiento Forestal, Oficina Nacional Forestal, programa Desarrollo Campesino Forestal del Ministerio del Ambiente) de quienes suponíamos apoyarían el *psa* a plantaciones forestales, y, finalmente, pero tan importantes como todos los anteriores, a dirigentes de la Cámara Costarricense Forestal, que sabemos defienden firmemente tal *psa*. Desafortunadamente, éstos no aceptaron nuestra invitación, y, de los otros, ninguno rechazó colaborar pero pocos cumplieron. El resultado ha sido que en esta edición la crítica al *psa* para plantaciones forestales resulta demasiado mayoritaria, no expresándose, aparentemente, la riqueza de argumentaciones existentes de cara al tema, respecto del cual, por cierto, la *incertidumbre* es grande, pues en ese tema se juegan intereses fuertes y cosmovisiones vigorosas y contrapuestas. Ese tema es uno de aquéllos -típicos en el ámbito de lo ambiental- ante los que es obligada mucha participación antes de llegar a decisiones, las cuales han de ser consensuadas. Las decisiones autoritarias de *expertos* están inevitablemente determinadas (no por mala fe, por supuesto), más que por su conocimiento especializado, por intereses y orientaciones ideológicas que operan tras las bambalinas de la conciencia -cuando empleando la conciencia sobre un objeto específico se cree que ésta está operando libremente en realidad lo está haciendo presionada por valores, deseos y principios cognitivos sobre los que no se tiene control. Acaso el silencio de algunos de los invitados a esta edición deba leerse como un rechazo a la discusión del tema, como una deslegitimación a aquellos ecologistas que quieren enjuiciar el *psa* a plantaciones, quizás considerándolos indignos interlocutores.

Ilustración de portada: Lichtenstein

AMBIENTICO

Revista mensual sobre la actualidad ambiental
Nº 123 DICIEMBRE DE 2003

Director y editor Eduardo Mora. Asistente Natalia Jojart.

Consejo editor Manuel Argüello, David Kaimowitz, Luis Poveda, Rodia Romero.

Diagramación e impresión Litografía e Imprenta Segura Hermanos, tel. 279 9759.

Circulación Enrique Arguedas.

Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional,
tel.: 277 3688, 277 3291, fax: 277 3289, apartado postal: 86-3000, Costa Rica,
ambientico@una.ac.cr, www.ambientico.una.ac.cr

S U M A R I O 1 2 3

TEMA DE PORTADA

- Javier Baltodano** 3
Monocultivos arbóreos no merecen pago de servicios ambientales
- Jorge Lobo** 6
Por qué no pagar servicios ambientales a monocultivos forestales
- Edwin Alpizar** 8
No pagar servicios ambientales a plantaciones forestales
- Juan Figuerola** 10
Pago de servicios ambientales a la tala rasa
- Evelyn Chaves** 12
El *psa* a plantaciones beneficia a empresarios y no al país
- Róger Moya** 13
Virtudes de las plantaciones forestales
- Gabriela Soto** 14
Pago de servicios ambientales a plantaciones es estratégico

OTROS TEMAS

- Reseñas de estudios** 16
Bosques comunitarios y forestería en México
- Jorge Pinazzo** 17
Relevancia de lo social en gestión de áreas protegidas
- Gian Carlo Delgado** 20
Hidrógeno: opción energética empresarial del siglo XXI

Esta publicación
contó con
el apoyo
financiero de



En tu
mundo

Tel.: 207 47 27 (central),
207 53 15 (cabina), fax: 207 54 59,
e.e.: radioucr@cariari.ucr.ac.cr

Monocultivos arbóreos no merecen pago de servicios ambientales

JAVIER BALTODANO

Finalmente se corrió el velo y empezó la reflexión nacional sobre la calidad y la cantidad de servicios ambientales que producen (o consumen) las plantaciones de monocultivos de árboles. Durante el mes de noviembre, la Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica (UCR) y el Instituto de Investigaciones y Servicios Forestales de la Universidad Nacional facilitaron espacios de discusión sobre el tema. En diciembre, el Instituto de Investigaciones de Ciencias Económicas de la UCR también presentó un trabajo de investigación relacionado con esa discusión y la revista *Ambien-tico* le está dedicando el presente número. Además, en varias ocasiones durante los últimos meses, en el despacho del ministro del Ambiente, integrantes de los sectores forestal, ecologista, académico y público, han discutido el mismo tema. Todos estos espacios de discusión han brindado la oportunidad de ir identificando algunos aspectos, y elementos del lenguaje, que hay que afinar, empujar o profundizar en el marco de la discusión, en función de lo cual hacemos el presente abordaje. La reflexión sobre este asunto es importante pues el país a lo largo de veinte años ha financiado mediante incentivos regalados unas 160.000 ha de monocultivos de árboles y, solo en este año 2003, el gobierno va a pagar más de 1,5 millones de dólares por establecer éstos, parte de los cuales provienen de un crédito brindado por el Banco Mundial.

Diferencias entre plantación de árboles y reforestación. El concepto occidental actual de monocultivo de árboles comenzó a desarrollarse en Europa a partir de los siglos XVIII y XIX conforme se empezó a sentir la falta de madera en ese continente producto de la reducción de las áreas cubiertas por bosque. Desde el inicio se propuso simplificar la estructura y aligerar los ciclos de los ecosistemas naturales con el propósito de producir madera en el menor tiempo posible y técnicamente de la manera más sencilla y barata. Por lo general, en las plantaciones de árboles se cultiva una o, como máximo, unas

pocas especies, siempre con individuos de una misma edad y nunca alcanzando el grado de biodiversidad ni la complejidad de interrelaciones que presenta un bosque. Esto último alcanza especial significación en el caso de los bosques tropicales que caracterizan nuestro país. Sin embargo, a pesar de sus características claras de cultivo agrícola cuya similitud con el bosque se limita al único hecho de que ambos sistemas poseen árboles, siempre se ha tendido a verlos como sinónimos. Aún hoy es común en los libros de texto, en las políticas y en conversaciones ordinarias usar el término reforestación para referirse al establecimiento de una plantación monocultural de árboles (Pancel 1993). El diccionario también define reforestar como "el acto de repoblar un terreno con plantas forestales" (Real Academia Española 1992) y, en gran parte de Europa, es corriente que se utilice el término bosque para señalar grandes áreas de plantaciones de árboles. Sin embargo, la palabra foresta se deriva de la palabra utilizada en latín para bosque. La preposición *re* indica repetición, por lo que etimológicamente la palabra reforestación está más relacionada con el *restablecimiento de un bosque* que con la plantación de un monocultivo de árboles.

Estas discusiones semánticas no tendrían ninguna importancia para el ambiente si no fuera porque traen consigo consecuencias políticas y acciones contundentes. El denominar reforestación al establecimiento de un monocultivo de árboles le ha otorgado históricamente a este tipo de actividad todos los atributos positivos que la humanidad justamente le otorga a un bosque, lo cual dista mucho de la realidad. No hace mucho, debido a esta confusión, en Costa Rica se permitía y se facilitaba talar los bosques para establecer plantaciones de árboles.

¿Plantación o bosque restaurado? Siempre se argumenta que las plantaciones de árboles se establecen en potreros que ya han sido deforestados, y se asume que un terreno cubierto de árboles brinda más servicios que un terreno denudado. Sin embargo, hay dos aspectos que se deben tomar en cuenta. Por un lado, muchos de los terrenos donde se establecen plantaciones están en proceso de regeneración secundaria y es ampliamente reconocido que los bosques secundarios producen servicios am-

Javier Baltodano, biólogo, es integrante del grupo ecologista Coecoceiba-Amigos de la Tierra.

bientales (conservación de la biodiversidad, regulación hidrológica) de mejor calidad y cantidad que una plantación. De modo que en estos casos la plantación no viene a aumentar la cantidad y calidad de los servicios ambientales. Visto desde otro punto de vista, respecto de la producción de servicios ambientales, al país le resulta más beneficioso financiar la regeneración secundaria del bosque que el establecimiento de monocultivos de árboles. Por otro lado, una gran parte de monocultivos de árboles son establecidos en terrenos arbolados, algunos de los cuales presentan una diversidad de especies de árboles primarios (árboles remanentes de los antiguos bosques que ahí ocurrieron) que se mantienen biológicamente activos (proveen alimento a la vida silvestre, intercambian material genético con poblaciones aledañas, etcétera). Si la plantación, como es común en muchos casos, facilita la tala de esos árboles, entonces estaría dañando uno de los servicios ambientales (conservación de la biodiversidad) por el cual se le paga.

¿Quién cuantifica y califica los servicios ambientales que supuestamente brindan las plantaciones de monocultivos de árboles? Recientemente se ha afirmado que los sectores interesados en quitar el pago de servicios ambientales (*psa*) a las plantaciones de árboles son quienes deberían demostrar que éstas no generan servicios ambientales. Sin embargo, consideramos que es justamente el sector maderero, que ha recibido de manera gratuita una importante cantidad de recursos económicos por parte del estado y que está interesado en seguir siendo subvencionado, el que debe demostrar que las plantaciones de monocultivos producen de manera integral los servicios ambientales por los que se les

paga. Le toca a ese sector demostrar que las plantaciones ayudan a conservar más y mejor que los bosques secundarios y que los potreros arbolados la enorme biodiversidad nacional; que las plantaciones ayudan en efecto a mejorar el recurso hídrico y que fijan más CO₂ que el que liberan después de las prácticas agrícolas necesarias para su establecimiento sumado al que liberan posteriormente a la tala rasa a que son sujetas.

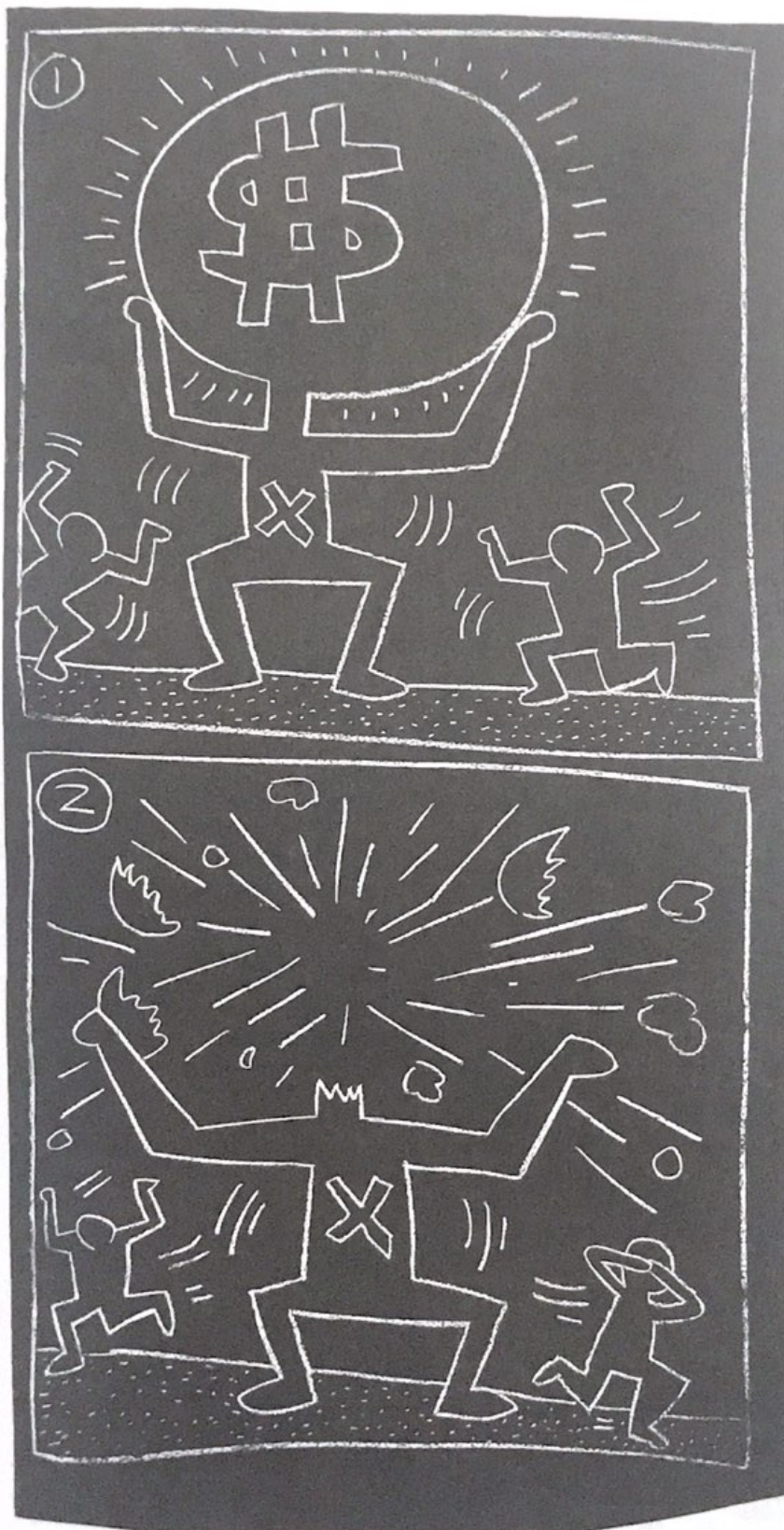
Productividad y calidad de las plantaciones de árboles. Mucho dinero se ha invertido en esta actividad. Sin embargo, no hay estadísticas claras de los servicios ambientales que brindan, ni sobre la calidad de madera que producen ni sobre dónde se consume esta madera. Se conoce que una buena parte de la madera de plantación es de segunda y tercera categorías y que sirve para fabricar tarimas desechables usadas en el transporte de banano. Muchas plantaciones financiadas con *psa* son abandonadas y no se les da el mantenimiento adecuado. Por lo menos una parte de los "reforestadores" tienen más interés en el *psa* que en producir madera de una manera técnica y económicamente rentable. La plantación, por otro lado, no está siendo capaz de autofinanciarse; de hecho, este año se está financiando a través de *psa* el establecimiento de plantaciones que fueron cortadas mediante tala rasa en años recientes. Se dice que el estado subvenciona mediante el *psa* madera de plantación barata para abastecer la industria forestal. Los precios que se pagan al productor por la madera de plantación son en la mayoría de casos ridículos, llegando a alcanzar menos de \$15/m³.

Financiamiento de las plantaciones. Creemos que hasta tanto no haya información adecuada, las plantaciones se deben separar del

sistema de *psa*. En caso de que se considerara necesario seguir promoviendo ese tipo de actividad, sugerimos que Fonafifo (Fondo Nacional de Financiamiento Forestal) desarrolle un esquema de financiamiento por medio de créditos blandos o de incentivos directos. Este programa de financiación, sin embargo, debiera estar sujeto al monitoreo de impactos ambientales y al alcance de metas fijadas en cuanto a calidad y mercadeo de la madera de plantación.

*Los fondos de *psa* son limitados.* Por ser los fondos de *psa* limitados se debe tener claro cuáles son las prioridades en términos de generación de servicios ambientales. Se conoce que Costa Rica debe regenerar y proteger más bosque que el de las áreas silvestres protegidas para evitar la extinción de especies y proteger recursos como el agua y el suelo. El *psa* debe ser una herramienta para recuperar áreas degradadas y facilitar la conservación y restauración de bosques.

La restauración del bosque produce madera y biodiversidad. Varios estudios demuestran que los bosques secundarios producto de la regeneración secundaria sin intervención humana y los bosques restaurados producto de la regeneración secundaria asistida con la siembra de especies forestales tienen el potencial de producir una buena parte de la madera que necesita el país (Finegan 1992, Guillén y Finegan 1992, Baltodano y Díaz 2003). En la actualidad, el país consume alrededor de 500.000 m³ de madera (Estado de la Nación 2003). Se conoce que el bosque secundario en el trópico húmedo puede producir unos 5 m³/año, por lo que, a grandes rasgos, 100.000 ha de bosque regenerado producirían la madera que consume actualmente el país; y se estima que éste tiene en proceso de



regeneración un área superior a ésta. Aparte de esta madera, el país produce maderas finas que se regeneran naturalmente en áreas de potrero y podrían implementarse métodos de extracción de madera artesanales de los bosques donde se evite el uso del tractor, principal causante de la degradación de estos ecosistemas (Coecoceiba 2003).

Referencias bibliográficas

- Baltodano J. y F. Díaz. 2003. *La restauración ecológica del bosque tropical: una alternativa de reforestación ambientalmente sana y socialmente justa y participativa*. Coecoceiba-Amigos de la Tierra. Publicaciones Ibera. San José.
- Coecoceiba-Amigos de la Tierra. 2003. *La madera, el bosque y la gente: propuesta ecológica para producir madera respetando el bosque y las comunidades*. Coecoceiba-Amigos de la Tierra. San José.
- Estado de la Nación. 2003. *Noveno Informe del Estado de la Nación (Resultados Preliminares para el Taller de Validación)*. San José.
- Finegan, B. 1992. *El potencial de manejo de los bosques húmedos secundarios neotropicales de las tierras bajas*. Serie Técnica No. 188. Cattie. Costa Rica.
- Guillén A. L. y B. Finegan. "Los bosques secundarios de la Zona Norte de Costa Rica: Un nuevo recurso forestal para el país", en *II Congreso Forestal Nacional*, 25-27 Nov de 1992. San José, Costa Rica. Cattie.
- Pancel, L. 1993. *Tropical Forestry Handbook*. Springer-Verlag. Berlin.
- Real Academia Española 1992. *Diccionario de la Lengua Española*, XXI Edición. Espasa-Calpe. Madrid.

Hartig

Por qué no pagar servicios ambientales a monocultivos forestales

JORGE LOBO

El pago de servicios ambientales (*psa*), que constituye una de las tantas estrategias que las sociedades y los gobiernos modernos pueden utilizar para fortalecer los programas de conservación y mejorar las condiciones del ambiente, es una política muy avanzada en materia de conservación que requiere de mucho cuidado y precisión en sus inversiones. Costa Rica, país económicamente débil, gasta una considerable cantidad de recursos en este programa, recursos adicionales a los utilizados en la administración y cuidado de las áreas protegidas estatales. Por lo tanto, su uso requiere de un gran sentido de priorización.

La inversión en *psa* debe enfocarse en (1) el apoyo a la conservación de las áreas silvestres más sensibles y valiosas de nuestro ambiente natural: las de bosque natural, sea este primario o intervenido, (2) los bosques secundarios y (3) la recuperación de bosques en áreas cuya cobertura sea urgentemente requerida -nada más lógico desde la óptica de la preservación de los servicios ambientales, y nada más lógico desde un criterio económico y social. Esas áreas son la base de la conservación de los recursos hídrico y edáfico (la mayor parte de nuestra cobertura forestal ha quedado marginada a las cuencas superiores de los ríos, en nuestras cordilleras y cadenas montañosas menores y su destrucción paulatina contribuiría a la generación de más dióxido de carbono) y son también la base de la conservación de la llamada biodiversidad, concepto que en la Ley Forestal expresa solo un servicio ambiental más, aunque es la base misma de la organización de la vida de nuestro planeta. La conservación de las especies maderables, de las especies de plantas asociadas a bosques primarios y de su fauna más amenazada debe ser la prioridad de cualquier inversión en conservación en los países tropicales. Además, son áreas cuyos propietarios no recibirán nada o poco por su protección. Merecen una compensación

económica por su decisión de protegerlas.

La mayor parte de los recursos de *psa* en nuestro país son efectivamente invertidos en protección de bosques: aproximadamente el 80 por ciento de los recursos que administra el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (Fonafifo). Sin embargo, como una continuación de las políticas de incentivos a las plantaciones forestales practicadas en nuestro país por muchos años (*caf*, *cafma*, etcétera), una parte importante de los recursos de *psa* se gasta en pagos de servicios ambientales a plantaciones de monocultivo (melina y teca, principalmente). El monto gastado en esta modalidad de *psa* ascendió a más de 1,5 millones de dólares durante este año. Se paga más por plantaciones que por protección de bosques, ya que el monto por hectárea para plantaciones es aproximadamente 2,5 veces mayor al asignado para protección de bosques. Mientras tanto, solicitudes de *psa* para proteger miles de hectáreas quedaron sin ser cubiertas por las oficinas regionales de Fonafifo, en parte debido a cantidades limitadas de recursos. ¿Cómo se explica esta insensatez de nuestra política forestal?

En los decretos ejecutivos que definen las modalidades para cada año, el pago de servicios ambientales a plantaciones de monocultivo se ha denominado "reforestación", lo cual está muy lejos de la realidad, porque la mayor parte de las plantaciones incentivadas por *psa* no son producto de regeneración natural, sino ecosistemas altamente artificiales, de carácter monoespecífico y con uniformidad de edad y tamaño. (Creo poco necesario hacer una discusión sobre la diferencia entre plantaciones de monocultivo y reforestación, que para el lector debe ser una diferencia evidente.) El uso del término "*psa* reforestación" es un disfraz, un uso incorrecto de un concepto referente a un proceso mucho más rico y complejo. Pero, sea como sea, ¿son las plantaciones de monocultivo un ecosistema que brinda servicios ambientales tan relevantes como para ser subsidiadas por medio de *psa*?

Jorge Lobo, biólogo, es profesor en la Universidad de Costa Rica y miembro de la Junta Directiva del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal.

Un argumento a favor del *psa* a plantaciones de monocultivo se refiere a su capacidad de fijación de carbono, debido al rápido crecimiento de su biomasa y a la preservación por varios años del carbono fijado en forma de madera. Incluso el mismo acuerdo de Kioto, en un pase más político que científico, incentiva mecanismos de canje entre países por medio de la fijación del carbono en forma de nuevas plantaciones. Pero, más allá de tal acuerdo, hay que analizar cuáles son las características reales de las plantaciones de monocultivo en relación con su poder fijador de carbono. La esencia real de las plantaciones de monocultivo no es proteger el ambiente, sino producir madera, y lo más rápida, barata y masivamente posible, por lo cual la melina ha ganado el primer lugar en nuestro paisaje forestal cultivado. Los ciclos de corta relativamente rápidos asociados a esta especie (8-15 años) y el uso de su madera en materiales de uso efímero, como embalajes y otros productos, muestra que este carbono no es almacenado de una forma permanente y estable, sino que tiene un gran potencial para ser liberado nuevamente al ambiente en forma de desechos de cosecha, descomposición de material no reciclado, etcétera. Los procesos de corta a tala rasa, obligatoriamente practicados en plantaciones de monocultivo, pueden ser altamente perjudiciales para la estabilidad del carbono en el suelo, que es parte importante de la masa de carbono existente en ecosistemas terrestres.

Y, al final de cuentas, ¿cuántos ecosistemas agrícolas no son capaces también de fijar y almacenar carbono en tiempo y proporción semejantes a las tan

elogiadas plantaciones forestales? Podemos citar algunos ejemplos: cafetales arbolados, plantaciones de palma africana, plantaciones de cítricos, pastizales arbolados (sugerido por el Catie), plantaciones de macadamia, etcétera. ¿Vamos a pagar *psa* a todas estas actividades también?

Es ridículo incentivar la fijación de carbono como un servicio ambiental aislado de las otros servicios y propiedades del ecosistema. La causa fundamental del calentamiento global es la emisión excesiva de gases. La principal contribución de nuestro país debe ser reducir su cuota de emisión por medio de mecanismos alternativos a la combustión de hidrocarburos y por medio de la reducción de la emisión por deforestación.

¿Y la protección del recurso hídrico? ¿Merecen las plantaciones de monocultivo una cuota de *psa* por desarrollar árboles sobre zonas de recarga acuífera? La misma característica de las plantaciones de monocultivo, ya presentada anteriormente en referencia a la fijación de carbono, las hace también poco viables como mecanismo confiable para la protección de cuencas hidrográficas. Al contrario, debemos preocuparnos de si la corta a tala rasa y la extracción de la madera de muchas plantaciones de melina no producirá una fuerte erosión adicional sobre áreas actualmente cultivadas, que reúnen características de capacidad de uso forestal o de protección. En el caso de la teca ha sido demostrado con estudios en áreas plantadas de esta especie que las características de sus hojas, de gran tamaño y resistencia, aumentan la tasa de escorrentía y erosión del suelo en las áreas plantadas.

Como las plantaciones -aun-

que sea a largo plazo- son una actividad lucrativa, siendo eficientemente realizadas el *psa* debería ser innecesario; correspondiéndoles, más bien, una apropiada política de crédito y mercadeo, dado que ellas son una fuente interesante de madera para el país, por ser alternativa a la extracción de bosques naturales. Pero hay otras formas posibles de producción de madera ecológica y socialmente viables, como la extracción de madera de bosques secundarios, la producción de madera en bosques naturalmente regenerados (restauración de bosques) y la extracción artesanal de bosques primarios o intervenidos. (Es notable la falta de apoyo que ha tenido la restauración de bosques por parte de Fonafifo y del Ministerio del Ambiente. Ese proceso, que podría recuperar miles de hectáreas erosionadas, impedir la destrucción definitiva de fuentes de agua y reconectar áreas de bosque fragmentado, no ha sido apoyado por los administradores de los recursos del *psa*, posiblemente por gastar los recursos en el incentivo a plantaciones de monocultivo.)

[A LA VENTA]

Franz Hinkelammert

SOLIDARIDAD O
SUICIDIO COLECTIVO



LEONARDO HINCHAY

[información y pedidos: 277-3688]

No pagar servicios ambientales a plantaciones forestales

EDWIN ALPÍZAR

Las plantaciones forestales reciben financiamiento a través del pago de servicios ambientales a pesar de que éstos y las plantaciones tienen finalidades encontradas. Los servicios ambientales son los que proveen a la sociedad un ambiente sano, o que contribuyen para que éste se dé, y los que mejor producen estos servicios son los bosques, porque, por ser ecosistemas sin intervención humana, están en total equilibrio natural. En la medida en que los bosques sean alterados irá disminuyendo la calidad y cantidad de los servicios.

Las plantaciones forestales, establecidas principalmente con el fin de producir madera, son cultivos arbóreos generalmente de una sola especie, plantados equidistantemente, donde se desarrollan prácticas agronómicas como colecta y manejo de semillas, viveros, uso de pesticidas, limpieza del terreno, fertilización, podas, combate de plagas y enfermedades y, finalmente, cosecha. Esta caracterización es muy importante, porque cuando se habla de servicios ambientales es necesario marcar las diferencias: en las plantaciones forestales hay una alta intervención humana, mientras que en los bosques no.

Por muchos años a las plantaciones se les ha conceptualizado como *reforestación*, aduciendo que se trata de bosques, cosa que está muy lejos de la realidad. Esto provocó que en el pasado se deforestaran bosques primarios para hacer "bosques más productivos" estableciendo plantaciones.

En las políticas forestales se ha planteado la necesidad de reforestar para combatir la degradación de los suelos, las sequías, las inundaciones y proteger la biodiversidad. Pero cuando se han dado los incentivos, las reforestaciones no se han realizado en los sitios donde debieran darse -en las

tierras marginales- por una sencilla razón: las plantaciones son exigentes de buenas tierras, no de tierras erosionadas y de alta pendiente, salvo muy pocas excepciones. Entonces, las plantaciones se han ubicado en la Zona Norte y en el sur del país, principalmente, mientras las tierras degradadas, en general, están en el Pacífico Central.

El país debe llevar a cabo una discusión sobre el uso de la madera y decidir si la utilizamos o la sustituimos por plástico. Si nos negáramos a esto, debiéramos discutir si ella debiera provenir del bosque o de plantaciones. Si fuera de plantaciones, debiera discutirse si de especies nativas o exóticas... Ésta es una discusión que no viene al caso en este momento, pero que sí crea un ruido muy fuerte en el tema que nos ocupa, porque los empresarios forestales están convencidos de la necesidad de utilizar madera, y esto no lo discuto, pero la forma como buscan financiarse es mediante el pago de servicios ambientales, lo que me parece censurable.

Por más de 20 años el estado ha venido financiando las plantaciones forestales, primero con deducción fiscal y después con certificados forestales. Lo que se ha financiado fácilmente supera las 100.000 ha. Es cierto que al principio se cometieron errores de mal manejo y se establecieron en sitios no apropiados, pero la experiencia desde hace años ya no permite justificaciones. En este momento el sector maderero debe dar el salto hacia la industrialización y comercialización forestal, y con el impulso que ya le dio el estado debiera ser autosuficiente para establecer nuevos ciclos de plantaciones.

Considero que el sector forestal se ha quedado en un círculo vicioso con el establecimiento de plantaciones y, acabados los incentivos, sigue queriendo que el estado continúe financiándose las, ahora echando mano de la distorsión de los conceptos *bosque y plantaciones*, arguyendo que és-

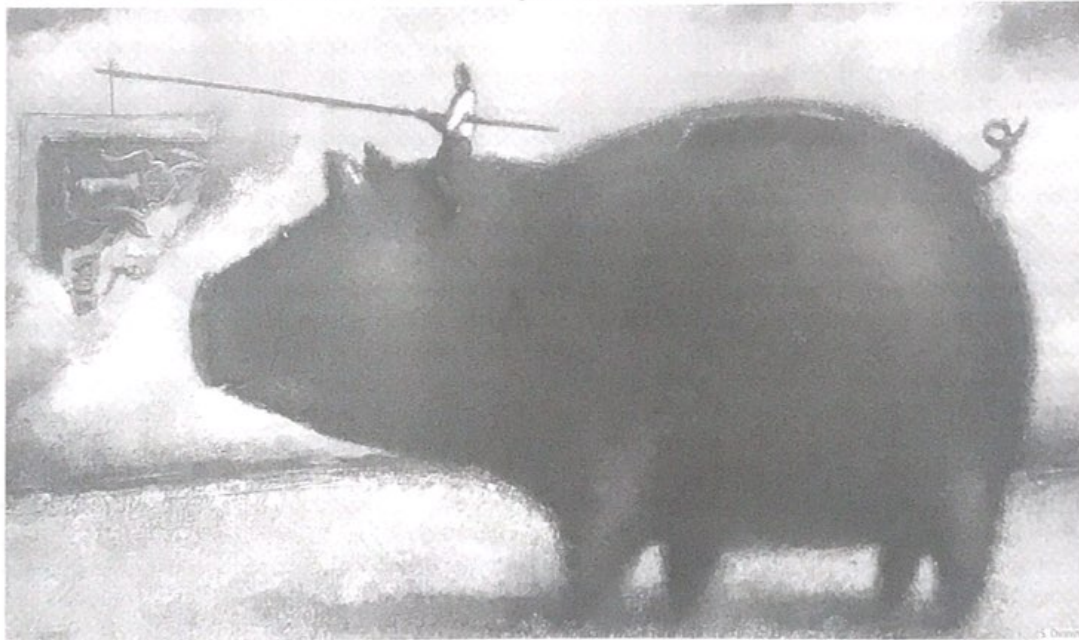
Edwin Alpizar, ingeniero forestal, es miembro del Centro de Derecho Ambiental y de los Recursos Naturales (Cedarena) e integrante del Grupo de Bosques de Fecon (Federación para la Conservación de la Naturaleza).

tas, al igual que aquél, proporcionan servicios ambientales.

Las plantaciones, en comparación con los bosques, poco contribuyen con el ambiente. En cuanto a la biodiversidad, debe decirse que en las plantaciones las aves -por ejemplo- están muy escasamente, dada la poca diversidad de plantas. Se dice que la melina propicia el sotobosque, y eso es bueno, pero cuando la melina es aprovechada el sotobosque es arrasado. En cuanto a la regulación del régimen hídrico (ya mencioné que las plantaciones no se desarrollan en terrenos

rios de carbono que son los bosques), las plantaciones, a pesar de que podrían fijar considerables cantidades de carbono, no lo hacen por su misma finalidad de producir madera: la limpieza del terreno, las podas, las chapeas, los raleos y la cosecha final son prácticas emisoras de carbono y, adicionalmente, dependiendo de la calidad de la madera, la permanencia de ese carbono puede ser reducida a unos pocos años, siendo un efecto paliativo y no curativo del cambio climático. En cuanto a la belleza natural, debe decirse que éste es un servi-

pagar por servicios ambientales a los cafetales? Tendríamos que pagar por el mejor servicio y, entonces, es necesario establecer prioridades. Mi recomendación es que, si hay una demanda de madera, podemos fomentar las plantaciones forestales, que son una actividad lucrativa, pero no con el pago de servicios ambientales. Además, debemos prestar atención a las condiciones de micro-sitio de nuestro país, que limitan el establecimiento de plantaciones forestales en extensiones, por lo que debemos desarrollar otras estrategias producti-



de ladera), las plantaciones no aportan beneficios, porque es en las tierras de alta pendiente donde la escorrentía requiere ser regulada para que llegue con un retardo a sus cauces, proporcionando menor erosión y controlando su caudal a lo largo del año, y ahí las plantaciones son escasas; y hay muestras de que, en sitios de ladera donde algunas plantaciones se establecieron, lejos de ayudar a estabilizar los suelos propiciaron la erosión. Respecto del cambio climático (se sabe de los grandes reservo-

cio un poco subjetivo, porque algunas personas se sentirán mejor en La Sabana, que es una arboleda, que en un bosque de Corcovado, pero lo cierto es que los extranjeros vienen a apreciar nuestros bosques y no La Sabana ni las plantaciones forestales.

Si es claro que los bosques aportan enormes servicios ambientales y las plantaciones pocos, cabe aún preguntarse si es posible que un cafetal con sombra aporte más servicios ambientales que una plantación forestal. En caso afirmativo, ¿deberíamos

vas tales como árboles en linderos, microparcels, sistemas combinados de árboles en potreros y cultivos agrícolas. También debemos mirar hacia la restauración de bosques secundarios con fines comerciales, lo que podría ser una solución al faltante de madera. El sector maderero debe desarrollar estrategias de financiamiento para alcanzar su autosuficiencia, promoviendo la industrialización y comercialización forestales y dejando de depender del estado para el establecimiento de plantaciones.

Pago de servicios ambientales a la tala rasa

JUAN FIGUEROA

En 2002, el Grupo de Trabajo de Bosques de la Federación Costarricense para la Conservación del Ambiente (Fecon) emprendió una exitosa campaña para que se dejara de estimular con pagos de servicios ambientales (*psa*) la tala selectiva de bosques. El objetivo se logró y esos recursos antes destinados a incentivar la degradación de bosques hoy se invierten en protegerlos. Siempre en la línea de mejorar el sistema de *psa* en Costa Rica, iniciamos una nueva campaña, esta vez para que los escasos fondos de *psa* dejen de malgastarse en financiar plantaciones de monocultivos forestales destinadas a la tala rasa y sirvan para desarrollar una verdadera cultura de reforestación.

Hemos participado en foros donde los representantes del sector industrial maderero, al oír nuestros planteamientos, se enardecen y hacen apasionadas apologías de las plantaciones forestales, frente a lo cual les recalamos que la campaña que venimos impulsando no es contra las plantaciones; no pretendemos que a nadie se le prive del derecho de establecer en su propiedad el cultivo o actividad que más le plazca.

Se nos señala, además, que producir madera es una actividad costosa que requiere formas de financiamiento especiales. Estamos de acuerdo, y no nos oponemos en forma indiscriminada al financiamiento de ellas, sino que, de manera concreta y puntual, nos declaramos en contra de que los *psa* sigan siendo utilizados para financiar plantaciones de monocultivos comerciales destinados a la tala rasa. En este sentido, estamos dispuestos a colaborar con el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (Fonafifo) para que, conjuntamente con los productores forestales, ideemos y desarrollemos un sistema de incentivos y mecanis-

Juan Figuerola, ingeniero forestal, es coordinador del Grupo de Trabajo de Bosques de la Federación Costarricense para la Conservación del Ambiente (Fecon).

mos financieros adecuados a las características de las plantaciones (plazos largos, bajas tasas de retorno, riesgos naturales y comerciales relativamente altos). Algo importante a tener en cuenta es que el ciclo productivo de las plantaciones culmina en la tala y la venta de la madera, y genera utilidades, por lo cual lo lógico y justo es que los créditos financieros para esta actividad sean reembolsables y con intereses.

Los *psa* se desvirtúan al utilizarlos para financiar plantaciones forestales destinadas a la tala rasa. Si bien la Ley Forestal define que los servicios ambientales "son los que brindan el bosque y las plantaciones forestales", más adelante la ley es clara al señalar que estos servicios deben incidir *directamente* en la protección y mejoramiento del ambiente, y enuncia cuatro servicios concretos: mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero; protección del agua; protección de la biodiversidad, y protección de ecosistemas, formas de vida y belleza escénica *natural*, los cuales a nuestro criterio deben brindarse en forma integral y permanente.

Quienes defienden que las plantaciones forestales comerciales deben recibir *psa* generalmente argumentan que las plantaciones forestales: (1) suplen la demanda de madera, con lo cual se reduce la presión sobre los bosques; (2) se establecen en pastizales y se genera cobertura forestal donde antes no había, lo cual favorece la biodiversidad; (3) protegen el suelo y las aguas, y (4) fijan más carbono que los bosques y contribuyen a reducir el efecto invernadero de los gases producto de la combustión de hidrocarburos. Pero todo esto es falso.

¿Suplen las plantaciones forestales la demanda de madera reduciendo la presión sobre los bosques? Falso. Una cosa es la madera de melina y otra, muy distinta, la de nazareno. Ningún maderero entra al

bosque a extraer maderas suaves. La madera de plantaciones es de crecimiento rápido y se clasifica como suave o, en el mejor de los casos, semidura. En cambio, la dureza y la calidad de las maderas preciosas de bosques son incomparables. Éstas provienen de auténticos monumentos vivientes que han pasado por procesos de crecimiento y desarrollo de cientos de años. Mientras las maderas preciosas de bosques son caras y exclusivas, la madera de plantaciones es generalmente barata, y una importante porción termina convertida en papel, lápices o tarimas. En tanto alberguen especies preciosas, la presión sobre los bosques seguirá, con o sin plantaciones. En todo caso, las plantaciones no estarían incidiendo en la protección del ambiente en forma directa sino indirecta, y esto no coincide con los preceptos de la ley.

¿Se establecen las plantaciones en pastizales generando cobertura forestal donde antes no había y favoreciendo la biodiversidad? Esta afirmación es válida exclusivamente para la fase de establecimiento de las plantaciones comerciales e ignora el desenlace ineludible: la tala rasa. Lento pero seguro, a la hora de la cosecha se arrasa con todo: árboles, sotobosque, epífitas, nidos, madrigueras, fauna, suelos. La incipiente biodiversidad es exterminada de cuajo. Los suelos quedan expuestos a la erosión por sol, lluvia y viento. Y mejor ni hablar de ecosistemas y belleza escénica...

¿Protegen las plantaciones forestales el suelo y las aguas? Las plantaciones forestales, como todos los monocultivos comerciales, requieren condiciones especiales de suelo y drenaje. Generalmente se establecen las plantaciones en terrenos agrícolas sometidos a erosión y conta-

minación con agroquímicos. Además, hay evidencias científicas de que las plantaciones extraen del suelo cantidades críticas de agua y nutrientes, e incluso se ha demostrado que, en ese sentido, puede resultar más benéfico un pastizal que una plantación, dependiendo de las especies que se planten.

¿Fijan las plantaciones más carbono que los bosques, contribuyendo a reducir el efecto invernadero de los gases producidos por la combustión de hidrocarburos? Dejando de lado lo cuestionable que resulta ser la utilización de plantaciones para justificar la emisión de gases que afectan la atmósfera, el clima y la vida en el planeta, cabe resaltar aquí que los plantadores exaltan la fijación de carbono que efectúan los árboles plantados, pero no mencionan el carbono que liberan ramas y troncos producto de podas y raleos, los desechos de cosecha, las hojas y frutos en descomposición, los suelos forestales. Tampoco mencionan que la madera de lápices, tarimas y formaletas tiene una vida útil efímera y en cuestión de meses todo el carbono captado se vuelve a liberar, cosa que también ocurre al aplicarse los herbicidas y fertilizantes derivados del petróleo, indispensables y propios de todo monocultivo. En el mejor de los casos, la madera de plantaciones termina convertida en puertas y muebles que requieren costosos acabados y tratamientos con sustancias preservantes, emisoras de gases y altamente contaminantes.

Otro argumento recurrente de los madereros es que quienes pensamos diferente a ellos solo criticamos sin aportar alternativas, lo cual tampoco es cierto. Desde hace ya varios años venimos promoviendo toda una gama de alternativas; incluso en no-

viembre de 2000 presentamos ante la Asamblea Legislativa una Propuesta Alternativa al Proyecto de Ley de Servicios Ambientales. En relación con el tema particular de reforestación y *psa*, consideramos que deben suprimirse definitivamente los *psa* a plantaciones forestales comerciales y desviarlos a la verdadera reforestación mediante regeneración natural simple y mediante el sistema de regeneración asistida que hemos denominado *restauración ecologista del bosque tropical*, que consiste en regeneración natural combinada con siembra de múltiples y diversas especies forestales. Nuestra propuesta se basa en una experiencia realizada en la Zona Norte, en el Saño de Pital, San Carlos, por la familia Díaz Alvarado, quienes hace alrededor de quince años decidieron restaurar su parcela de nueve hectáreas dedicada al cultivo de la piña, hoy transformada en un bosque con 137 especies identificadas de árboles y arbustos (esta experiencia ha sido documentada por Javier Baltodano en *La restauración ecologista del bosque tropical*. Publicaciones Iberia. San José. 2003 [libro gratuito que puede solicitarse en los teléfonos 403-8038, 256-2764 y 283-7193]).

Los pagos de servicios ambientales son una excelente herramienta financiera para revertir la deforestación y promover la restauración del bosque, pero requieren ajustes y cambios urgentes con el fin de mejorarlos y darles mayor sentido ecológico, y que sean económica y socialmente más justos. En esto estamos trabajando.

Psa a plantaciones beneficia a empresarios y no al país

EVELYN CHAVES

Científicamente está comprobado que las plantaciones forestales tienen una alta fijación de carbono, que -dependiendo de la especie- evitan la erosión, que contribuyen a la infiltración del agua en el suelo, que diferentes especies de fauna se adaptan a ellas y que funcionan como corredores biológicos; y, además, no falta gente a la que le parece muy hermoso ver una finca cubierta de árboles, aun siendo de la misma especie. Pero también es cierto que algunas especies requieren para su desarrollo un alto consumo de agua y de nutrientes del suelo, lo que podría afectar las fuentes de agua y la fertilidad de los suelos. Sin embargo, esto último no es suficiente para negar que las plantaciones forestales brindan servicios ambientales. Entonces, ¿cuáles son las razones verdaderas de que el pago por servicios ambientales (psa) a las plantaciones forestales cause tanta polémica?

La determinación de si es pertinente o no el psa a las plantaciones forestales debe hacerse a partir de la consideración de los intereses y necesidades del país, que son superiores a los intereses de los sectores que pujan por los recursos del psa. Debemos, entonces, contestarnos la pregunta sobre cuál es la necesidad real de madera que Costa Rica tiene para los próximos años y la pregunta sobre si será necesario seguir invirtiendo en el establecimiento de monocultivos forestales habiendo el país ya firmado tratados de libre comercio con Chile, México y Canadá, que ya han inundado nuestro mercado de madera y de productos a base de madera, con altos estándares de calidad; además de que Brasil y Colombia están exportando madera y productos acabados y se está a las puertas de firmar un tratado de libre comercio con Estados Unidos. Los grandes reforestadores e industriales sostienen que hay grandes posibilidades para la exportación

Razones para pago / no-pago por servicios ambientales a plantaciones forestales

Actores	Razones a favor	Razones en contra
Sector ambientalista		Son un sistema de producción en monocultivo de carácter intensivo. No permite el crecimiento de sotobosque. Provocan erosión en los suelos y afectan las fuentes de agua. No generan empleo a largo plazo, únicamente ocasional. Afectan la diversidad de especies y provocan cambios en la biodiversidad de los sitios. Benefician a un cierto grupo de la sociedad.
Reforestadores empresarios	Generan empleo en zonas rurales. Es una producción limpia. Fomentan el desarrollo tecnológico. Sirven como corredores biológicos. Aseguran materia prima para el futuro del país.	
Estado	Aseguran materia prima para el futuro. Disminuyen la presión sobre los bosques. Generan alternativas de desarrollo en las áreas rurales. Constituyen un uso del suelo más sostenible que la ganadería y la agricultura.	
Pequeños y medianos productores	Permiten incluir árboles en sus sistema de producción en fincas. Generan algunos recursos extra. Pueden funcionar como una caja de ahorro productiva.	Deben esperar largos periodos para la cosecha final. El pago que reciben por la madera es muy bajo y no compensa la inversión ni la espera. Se requiere muchos trámites.

Evelyn Chaves, ingeniera forestal, es consultora independiente y directiva de la Junta Nacional Forestal Campesina.

de la madera de las plantaciones, agregándoles valor. Sin embargo, es indiscutible que hay problemas tecnológicos para el buen aprovechamiento de los árboles de diámetros menores y sobre todo para el secado, lo que hace que la exportación a Europa no parezca muy factible, como lo atestigua el reciente estudio (2001) denominado "Industrialización y comercialización de madera de plantaciones forestales. Reforestación en Costa Rica. Situación actual y perspectivas", realizado por el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal.

Acaso debido a que el establecimiento de plan-

taciones forestales es cada vez una actividad menos atractiva es que las solicitudes para reforestación han venido disminuyendo en los últimos años. Los pequeños y medianos productores no ven rentable la reforestación por los largos turnos que hay que esperar para la cosecha, y en sus pequeñas economías las rentas a corto plazo tienen mayor peso. En concordancia con esto, en las resoluciones del Tercer Congreso Forestal Campesino ese grupo social determinó que para ellos es más importante el *psa* para los sistemas agroforestales o agroecológicos.

Virtudes de las plantaciones forestales

RÓGER MOYA

La reforestación se inició en algunas regiones de Costa Rica, muy tímidamente, apenas en 1980, pero gracias al impulso que se le dio a principios de los noventa se logró establecer alrededor de 150 mil hectáreas de cultivos en todas las partes rurales de nuestro país de una manera comercial. El cultivo de árboles es una actividad rentable cuyo impacto en los suelos y el ambiente es mucho menor que el de la agricultura, teniendo además la virtud de que, a diferencia de antes, cuando los aserraderos procesaban las maderas del bosque natural, los aserraderos que trabajan las maderas de plantaciones forestales están ubicados exclusivamente en zonas rurales, proveyendo allí necesario empleo. La utilización de madera de plantación es también ventajosa para el país en la medida en que cuanto más se utiliza ésta menos presión se ejerce sobre el bosque natural. Y otra enorme ventaja de la madera frente a otros materiales de construcción es que para su transporte y procesamiento ella necesita, comparativamente, muy pequeñas cantidades de energía, además de que es un material de muy alta resistencia respecto de su peso.

En la actualidad, de la madera que se utiliza en

Costa Rica cerca del 40 por ciento proviene de plantaciones, de las cuales también se están realizando exportaciones. Asimismo, nacionalmente ya está iniciado un proceso de transformación de la industria forestal y de introducción de la madera de plantación en el mercado nacional e internacional. El consumo que tradicionalmente hemos hecho de las maderas nacionales de los bosques se ha dado de acuerdo a viejas pautas heredadas, por lo que su comercialización no ha requerido ninguna estrategia de mercado. En contraste, las maderas renovables o de plantaciones forestales sí precisan de ésta, y, en efecto, los industriales han tenido que adoptar métodos más científicos y estandarizados para su introducción en el mercado nacional. Actualmente, como fruto de la búsqueda de formas más rentables de procesar las trozas de las plantaciones, y con la ayuda de universidades, empresas privadas, organismos internacionales de cooperación como GTZ y un sinnúmero de personas y otras organizaciones, se ha logrado la capacidad de procesar las trozas que se encuentran en la parte más baja del árbol, que son las más gruesas, y también las que están en la parte más alta, que son las más delgadas, obteniéndose como resultado un uso más integral del recurso forestal, al tener cada parte del árbol un uso especificado o un determinado producto.

Róger Moya, ingeniero forestal, es investigador en el Instituto Tecnológico de Costa Rica (rmoya@itcr.ac.cr).

Pago de servicios ambientales a plantaciones es estratégico

GABRIELA SOTO

Costa Rica, que inició formalmente un programa de plantaciones forestales a finales de 1979, es un país pionero en el desarrollo de esquemas de manejo forestal en el trópico y su desarrollo forestal internacionalmente ha sido considerado ejemplar (Minae 2002). Las plantaciones forestales han sido motor del proceso y siguen siendo estratégicas dentro de la apuesta por el desarrollo sostenible hecha por el país, apuesta expresada en políticas y acciones estatales.

De 1979 a 2002 se reforestaron 171.094 ha: 124.327 ha se hicieron con diferentes modelos de incentivos, 15.526 ha con pago de servicios ambientales (*psa*) y 31.241 ha con recursos exclusivos del sector privado. Esta área reforestada es mayor que el área total de café, banano y caña de azúcar cultivada en este país. La parte reforestada bajo la modalidad de *psa* significa el cinco por ciento del área total favorecida por el programa de *psa* desde 1997.

Los resultados de más de 20 años de experiencia e investigación en reforestación por parte de productores, centros de investigación y gobierno, condujeron a la selección y desarrollo de las especies que hoy cuentan con un paquete tecnológico para su plantación, desarrollo e industrialización (*melina -Gmelina arborea-* y *teca -Tectona grandis-*, principalmente). La mayor parte de las especies nativas no alcanzaron un desarrollo satisfactorio, aunque se identificaron algunas promisorias que se están plantando.

Fueron los incentivos a las plantaciones forestales los que dieron origen al esquema actual de *psa*, evolucionándose de un subsidio estatal al pago de un servicio. El *psa*, creado por la Ley Forestal de 1996 y definido como el pago por los servicios que brinda el bosque y las plantaciones forestales que inciden directamente en la protección y el mejoramiento del ambiente, es uno de los instrumentos

Gabriela Soto, ingeniera forestal, trabaja como consultora para la Oficina Nacional Forestal.

de financiamiento para el fomento, desarrollo y conservación de los recursos forestales del país. El legislador no dejó duda de que se reconocen los servicios ambientales de las plantaciones forestales y, además, los define: mitigación de emisiones de gases con efecto de invernadero, protección de la biodiversidad para conservarla o usarla y protección del agua y la belleza escénica –requisitos, estos cuatro, que las plantaciones forestales cumplen y que no los cumplen los pastizales, que son las áreas que el programa está recuperando con cobertura arbórea. Evaluaciones y observaciones de campo brindan evidencia de que la teca y la melina son una fuente abundante de alimentación que está siendo usada por especies silvestres como la guatusa, el tepezcuintle, la lapa roja y otros animales que habían perdido áreas de refugio y alimento después de que los bosques originales fueron transformados en pastizales (Chaves 1995). La comparación, en cuanto a servicios ambientales que brindan, revela –según De Camino (1999)- que mientras los pastizales hacen un aporte de cinco puntos las plantaciones forestales de especies exóticas y nativas hacen uno de ocho.

El establecimiento de plantaciones es la actividad forestal de mayor impacto social en cuanto a generación de empleo e ingresos familiares: el 86 por ciento del monto de *psa* se destina a mano de obra. Por ello, el programa tiene una alta demanda especialmente por parte de pequeños productores que han visto perder la competitividad de otras actividades productivas. El hecho de que el área promedio reforestada por productor sea de 28,69 ha demuestra que se ha favorecido principalmente a pequeños y medianos propietarios (Herrera 2003).

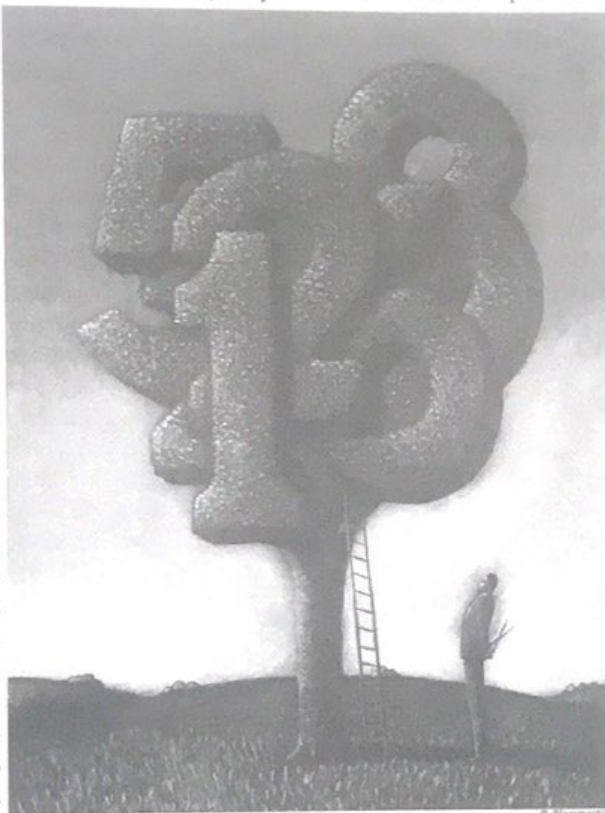
Las plantaciones forestales generan servicios ambientales porque su presencia conlleva *adicionalidades* ambientales; es decir, generan beneficios positivos que pueden traducirse en un servicio para el propietario y para la sociedad en general. La

principal *adicionalidad* se liga con la recuperación de cobertura forestal, la cual se asocia con la protección de los suelos, del recurso hídrico y de la belleza escénica, con el establecimiento de nuevos hábitats para refugio y alimentación de animales silvestres y con la captura de carbono.

La *adicionalidad* por captura de carbono por parte de plantaciones forestales es de las más estudiadas y evidentes, de lo que da testimonio el hecho de que dentro de la Convención de Cambio Climático, específicamente en el Protocolo de Kioto, aquéllas sean una de las actividades reconocidas dentro de los *mecanismos de desarrollo limpio (mdl)*. Se estima que Costa Rica cuenta con un 20 por ciento de *tierras Kioto*, es decir, con potencial para proyectos de mitigación bajo el *mdl*. El potencial para el período 2003-2012, de acuerdo a las proyecciones del país en esta materia, es de 3.458.400 toneladas de carbono, considerando el área de plantaciones forestales y sistemas agroforestales, y podría aumentar a 14.515.943 tn desarrollando proyectos *mdl* (Fao 2003).

Las plantaciones forestales con especies nativas y exóticas han sido ampliamente utilizadas en los programas de protección y recuperación de cuencas hidrográficas. Un caso importante fue la recuperación de la parte alta de la cuenca del río Taras, en Cartago, conocida como Prusia, área que fue estabilizada después de un grave desprendimiento de tierra que afectó la comunidad

de Taras, utilizando especies exóticas como pino. Instituciones como el Instituto Costarricense de Electricidad han desarrollado importantes programas de establecimiento de plantaciones forestales con fines de protección hídrica, y también se han usado para lograr belleza escénica (la mayoría de las áreas recreativas del país tienen plantaciones forestales): a pesar de ser éste un



R. Blommeslyj

servicio muy subjetivo, no se puede negar que las plantaciones de ciprés en la parte alta de Heredia atraen a una gran cantidad de turismo nacional e internacional.

Uno de los aportes más importantes y tangibles de las plantaciones en la actualidad es el abastecimiento de más del 40 por ciento del consumo de madera del país, lo que permite sustituir una cantidad importante de madera de bosques naturales (ONF 2003).

El pago de servicios ambientales a plantaciones forestales es una acción estratégica e integral por parte de un estado que pretende el desarrollo sostenible, contribuyendo así a reforzar las fuentes de materia prima forestal y las fuentes de servicios ambientales. Las plantaciones son una de las actividades productivas más amigables con el ambiente por su capacidad de recuperar cobertura, proteger el agua y el suelo, por el bajo uso de agroquímicos -en comparación con la agricultura- y porque genera ingresos que se han hecho significativos -como lo confirman los productores de Acosta, que ante la crisis del café apuestan por la diversificación de sus fincas plantando cítricos y forestales (Mora 2003: 16) (...).

Referencias bibliográficas

Chaves, H. 1995. *Plantación de árboles de uso potencial para la fauna silvestre: Una propuesta hacia un manejo sostenible*. Precious Woods. (s.l.).
 De Camino, R. et al. 1999. *Política Forestal y evolución del uso del suelo. Evaluación del desarrollo de las explotaciones forestales y la asistencia del Banco Mundial de Costa Rica*. Banco Mundial. (s.l.).
 Fao y Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo. 2003. *Costa Rica frente al Cambio Climático. Serie Centroamericana de Bosques y Cambio Climático*. (s.l.).
 Herrera, Mariela. 2003. *El sector reforestador de Costa Rica: El desarrollo de una nueva cultura de producir madera*. CCF. (en prensa).
 Mora, Emilia. "Acosta apuesta hacia la diversificación de sus fincas", en *La Nación* 15-11-2003.
 Minae et al. 2002. *El éxito forestal de Costa Rica en cinco casos*. San José.
 ONF (Oficina Nacional Forestal). 2003. *Estadísticas del Sector Forestal del 2002* (en prensa).

Bosques comunitarios y forestería en México

D. Bray, L. Merino, P. Negreros, G. Segura, J. M. Torres y H. Vester. "Los bosques manejados por comunidades en México. Un modelo mundial de manejo sostenible del paisaje", en: *Conservation Biology*, 2003.

Pocas personas se han dado cuenta de que México es un líder mundial en forestería comunitaria. Los ejidos y las comunidades indígenas mexicanas son dueños de más de la mitad del bosque del país y entre 300 y 500 comunidades aprovechan su propia madera de forma legal.

Oficialmente, las comunidades han sido dueñas de la mayor parte de sus bosques desde la década de los treinta. Pero durante años el gobierno permitió que las madereras privadas explotaran los bosques de las comunidades sin su permiso, recibiendo éstas solo una pequeña regalía. Eso comenzó a cambiar en los años setenta y ahora nadie puede explotar un bosque comunitario sin que la comunidad esté de acuerdo.

"Los bosques manejados por comunidades en México - un modelo mundial de manejo sostenible del paisaje", por D. Bray, L. Merino, P. Negreros, G. Segura, J. M. Torres y H. Vester, describe la experiencia mexicana. Fue publicado en *Conservation Biology* y cubre tanto los bosques templados de pino y de roble en la zona norte y central de México como los bosques tropicales del sureste.

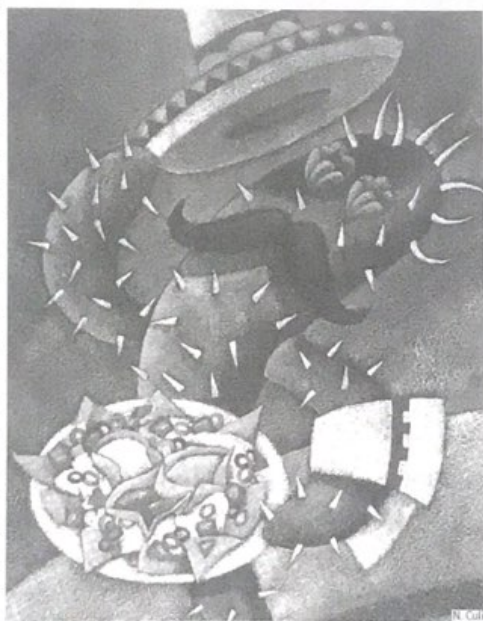
La mayoría de las comunidades mexicanas no explotan sus bosques de forma comercial. En algunos casos esto se debe al poco valor comercial de los bosques, en otros las comunidades tienen dificultades para preparar planes de manejo forestal o simplemente no están interesadas. Entre las comunidades que sí explotan comercialmente su madera la mayoría solo arrienda sus bosques a las empresas madereras privadas. Sin embargo, un número creciente de comunidades aprovecha su propia madera y unas pocas compiten con éxito en los mercados internacionales de madera aserrada, muebles y molduras. Esto les ha permitido crear nuevos trabajos, reinvertir parte de sus ganancias y construir escuelas, clínicas y sistemas de agua potable.

También hay señales alentadoras por el lado ambiental. Unas 25 comunidades dueñas de más de medio millón de hectáreas de bosque han conseguido que se certifiquen sus bosques dentro del marco del Forest Stewardship Council. Durante los años ochenta, 64 comunidades en Quintana Roo se comprometieron a mantener una parte de su tierra en bosque de forma permanente y hasta el momento lo han logrado. Muchas comunidades cosechan menos árboles de lo que permiten sus planes de manejo y otras han decidido dejar parte de su bosque sin tocar permanentemente. La extracción no sostenible y la deforestación con fines agrícolas siguen siendo problemas graves, pero ha habido progreso.

El caso mexicano demuestra que para promover la forestería comunitaria con éxito se requiere tiempo y esfuerzo. Simultáneamente, demuestra que es posible. Podemos aprender mucho de su ejemplo.

[Para solicitar copia electrónica gratis del documento reseñado, o para enviar comentarios o preguntas a los autores, remitirse a David Bray a: brayd@fiu.edu]

David Kaimowitz



Relevancia de lo social en gestión de áreas protegidas

Con el lema *Beneficios más allá de las fronteras* finalizó en septiembre pasado en Durban, Sudáfrica, el V Congreso Mundial de Parques. A poco más de 40 años de la primera conferencia mundial, realizada en Estados Unidos, y a pesar de los importantes temas emergentes en la agenda mundial (pobreza, salud pública, terrorismo, etcétera), el interés por el estado real de las áreas protegidas a nivel global no ha decrecido.

Un recuento rápido de los principales asuntos abordados en el Congreso de Durban y que fueron plasmados en sendos documentos (las Resoluciones y la Declaración de Durban, entre otros), nos remite irreversiblemente a la realidad latinoamericana. Un rápido vistazo de ésta, con particular atención a determinados temas puntuales, puede ser útil y relevante para referirnos al contexto costarricense y, por extensión y hasta cierto punto, al de los demás países de la región.

Si bien algunas de las preocupaciones sobre el estado de conservación de la biodiversidad son "tradicionales" (como la invasión de especies exóticas y la fragmentación de paisajes terrestres y marinos), muy pronto los verdaderos retos pueden estar representados tanto por fenómenos globales como por las preocupaciones de carácter local. El cambio climático y la tendencia a reconocer las áreas protegidas como fuente de medios de subsistencia para las comunidades son dos de los temas a los cuales se les está prestando creciente interés en los foros y círculos de especialistas vinculados a la temática de las áreas protegidas.

Al parecer, la manera en que las áreas protegidas contribuyen al combate contra la pobreza es un asunto que aún no está muy claramente definido y tampoco es probable que se esclarezca a corto

plazo. Por el contrario, muchos de los conflictos relacionados con el acceso y uso de los recursos protegidos tenderán a agravarse. Encontrar las fórmulas apropiadas para mantener las metas de conservación sin menoscabar las posibilidades de las poblaciones de satisfacer sus necesidades materiales (ibajo enfoques de sostenibilidad!) puede llegar a ser muy pronto la clave en el manejo de las áreas protegidas.

En torno a las preocupaciones sociales en el establecimiento y gestión de las áreas protegidas existen numerosas experiencias y estudios de casos. Aun cuando esta cuestión ha sido abordada con un interés cada vez mayor por parte de los investigadores y científicos, los conocimientos disponibles no impiden que se registren enfrentamientos e incidentes involucrando a los afectados directos.

Al decir de Phillips (2003), la consigna parece ser la "administración con, para y, en algunos casos, por las comunidades locales", y los modelos más promovidos, la cogestión y las áreas de conservación comunitaria¹, intentan acercar posiciones. ¿Serán estos modelos las más claras expresiones de la "política del buen vecino"? (Putney 1997).

En cualquier caso, todos los planteamientos parecen conducir a una "flexibilización" de los criterios para designar y establecer áreas protegidas. Ya hay voces clamando por que las necesidades de las comunidades sean consideradas entre los objetivos mismos de las áreas protegidas (Amend 2002), y que estas consideraciones contribuyan a ajustar y a definir más claramente las categorías de manejo de UICN (Unión Mundial para la Naturaleza). En definitiva, los parques se están abriendo al mundo. ¿Llegó la hora de poner a total disposición de la gente los recursos protegidos, orgullo y razón de ser de los parques? ¿Cuáles serán los im-

mientos e incidentes involucrando a los afectados directos. Al decir de Phillips (2003), la consigna parece ser la "administración con, para y, en algunos casos, por las comunidades locales", y los modelos más promovidos, la cogestión y las áreas de conservación comunitaria¹, intentan acercar posiciones. ¿Serán estos modelos las más claras expresiones de la "política del buen vecino"? (Putney 1997).

¹ El área de conservación comunitaria puede ser definido como "un ecosistema natural y/o modificado, que incluye significativos valores culturales, por su biodiversidad y por los servicios ecológicos, voluntariamente conservado por comunidades indígenas y locales a través de leyes consuetudinarias u otros medios efectivos" (Amodou 2003)

Jorge Pinazzo, ingeniero forestal, es investigador asociado del Departamento de Recursos Naturales y Ambiente del Centro Agronómico y Tecnológico de Investigación y Enseñanza (Catie) (jpinazzo@catie.ac.cr).

pactos de estas decisiones? Sin duda, estos puntos serán objeto de intensos debates en el próximo congreso de parques.

En términos de manejo, las crecientes preocupaciones guardan relación con el acceso a los conocimientos, las tecnologías y los ejemplos de las mejores prácticas para la gestión de las áreas protegidas. Muchas veces las capacidades para el manejo son limitadas en las propias oficinas nacionales responsables de los parques. Con raras y sobresalientes excepciones, pocas son las instancias locales (municipios, pero más frecuentemente grupos comunitarios organizados o fundaciones) que cuentan con equipos de profesionales y técnicos en cantidad y calidad para atender los múltiples y variados retos del manejo de los parques.

Centroamérica es una región donde últimamente se ha registrado un enorme crecimiento en la cantidad de áreas protegidas comanejadas. Para 1997, la oficina regional de la UICN reportaba 68 casos de experiencias de manejo participativo en esta región (Nuñez 2000). Frente a la realidad regional, Costa Rica ha reconocido el Parque Nacional Cahuita como el único caso de comanejo en el sistema. Cualquiera sea el contexto, el desafío está en la creación de un entorno favorable que permita a las mismas comunidades

locales asumir mayores niveles de responsabilidad y de actuación eficiente.

A propósito, un importante reto se visualiza a partir de la Resolución 5.18, acordada en el Congreso de Durban, que insta a los responsables de la gestión de las áreas protegidas (no solo las agencias oficiales) a que informen de manera transparente y abierta sobre los resultados de las evaluaciones de eficiencia en el manejo de las áreas. Se

gidas tradicionalmente no han sido formados ni capacitados para desempeñarse "más allá de sus fronteras"; el parquero ha tenido siempre la función de "guarda" (guardaparque, guardarrecurso...). Hoy por hoy, la compleja realidad de las áreas protegidas exige de sus manejadores habilidades muy especiales. Anteriormente declarados para fines de conservación, en la actualidad los parques son administrados con objetivos so-



K. Harro

pretende, además, el establecimiento de sistemas de verificación o certificación de la eficacia de la gestión privada de las áreas, a fin de garantizar que se cumplen estándares mínimos para formar parte de los sistemas nacionales de áreas protegidas. En función de la necesidad de incrementar las capacidades institucionales y profesionales para la gestión eficiente de las áreas protegidas, este desafío se torna mucho más relevante.

Sin menoscabar ciertas habilidades y aptitudes individuales, los manejadores de áreas prote-

ciales y económicos y con una perspectiva de largo plazo. Además, si bien la función de protección seguirá siendo la principal, en la actualidad la restauración y la recuperación de las funciones ecológicas son aspectos de reconocida importancia para las instancias relacionadas con el manejo de las áreas protegidas (se menciona incluso las oportunidades que ofrecen las áreas protegidas para regenerar los paisajes culturales).

¿Hasta qué punto se ajusta a este enfoque el modelo costarricense de Sistema de Áreas de

Conservación (que no es lo mismo que sistema de áreas protegidas)? Y, por otro lado, ¿cómo están respondiendo los funcionarios del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (o, más propiamente, los guardaparques) a los nuevos desafíos? Inmersos en una compleja realidad, en muchas de las áreas los encargados y administradores de parques deben no solo dedicar más tiempo y esfuerzo a la atención a visitantes, sino que también les corresponde atender denuncias ambientales, efectuar operativos, apoyar investigaciones, etcétera. Todas estas actividades obviamente se ejecutan fuera de las áreas protegidas.

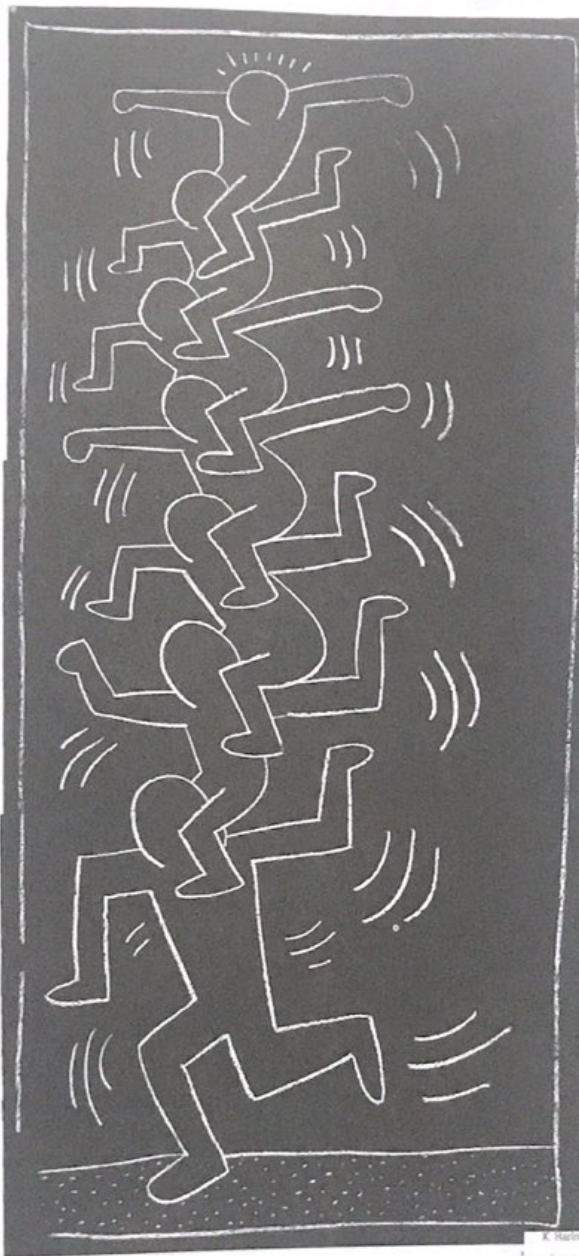
Afortunadamente, el Congreso de Durban reconoció la enorme necesidad de mejorar e incrementar la capacidad de gestión. Costa Rica y la región centroamericana en general cuentan con numerosas instituciones académicas y científicas de gran prestigio y tradición para el establecimiento y desarrollo de programas de enseñanza y capacitación técnica en temáticas relacionadas con áreas protegidas. Si bien éstas son buenas noticias, el ambicioso mandato de Durban exige que se fortalezcan estas iniciativas, por ejemplo creando redes regionales de instructores e ins-

tituciones docentes, o estableciendo "círculos de profesionales" especializados en la gestión de áreas protegidas.

Indudablemente necesita-

dos para enfrentarlos de manera apropiada?

Pero también necesitamos de aliados en todos los ámbitos, especialmente en las comunidades locales y las organizaciones civiles comprometidas. En este caso corresponde igualmente exigir que se cumplan ciertos estándares mínimos. Entender y manejar la interacción parque-entorno (ecológico, institucional, social) es central para la consecución de los objetivos duraderos de conservación en áreas protegidas. En este caso, la clave puede estar en la respuesta a la interrogante planteada por Janzen (2000): "una vez que se haya decidido el lugar a conservar (o restaurar), ¿cómo convertimos esa área silvestre en un miembro feliz y productivo de la sociedad local, nacional y global para que sobreviva a perpetuidad?"



X. Nuñez
participación de la sociedad civil en las áreas protegidas de Centroamérica. Fundación Defensores de la Naturaleza. Guatemala.
Phillips, A. 2003. *Timing ideas on their head: the new paradigm for protected areas*. Documento para discusión, no publicado.
Putney, A. "Strategies for developing political, public and financial support", en Congreso Brasileño de unidades de conservación (CD Rom), 1997.

mos de la gente para manejar áreas protegidas. Pero estas personas deben estar capacitadas para ello o tener oportunidades para formarse y capacitarse. Los nuevos y exigentes desafíos ya están a las puertas de las áreas protegidas. ¿Estamos prepara-

Referencias bibliográficas

- Amend, S. et al. 2002. *Planes de manejo: conceptos y propuestas*. UICN-GTZ. Panamá.
Amodou, B., G. Vogt y K. Vogt. "Developing a community conserved area in Niger", en *Parks* 13(1), 2003.
Janzen, D. 2000. *Ingredientes esenciales de un enfoque por ecosistemas para la conservación de la biodiversidad de las áreas silvestres tropicales*. Disponible en: <http://janzen.sas.upenn.edu/>
Nuñez, O. 2000. *El manejo y la*

Hidrógeno: opción energética empresarial del siglo XXI

Jeremy Rifkin (2002a), asesor de gobiernos y grandes empresas, siguiendo la sugerencia de General Motors llama *economía del hidrógeno* a la opción energética que un importante sector empresarial viene consolidando como la alternativa de principios del siglo XXI. Sus apreciaciones sobre el denominado (por Hoffman [2001]) *combustible eterno* requieren una detenida indagación. Por un lado, para comprender la motivación empresarial de esa "alternativa" y, por otro, para medir la viabilidad de ese vector energético, su potencial, limitaciones, contradicciones e implicaciones. Como ha señalado uno de los críticos de Rifkin, no hacerlo podría llevarnos a "falsas esperanzas" (Jancovici 2002), un "error" de orden mayor de frente al creciente calentamiento global.

El hidrógeno es el elemento más ligero y abundante del Universo: más del 90% de los átomos y 3/4 partes de la masa

total. En el tercer planeta, sin embargo, no se encuentra en estado libre y aislado, sino unido con el oxígeno formando agua, como parte de la composición de los seres vivos y en los combustibles fósiles (hidrocarburos). Su obtención pura en cantidades relevantes se puede conseguir mediante la reducción del gas con vapor de agua, un mecanismo mediante el cual se produce más de la mitad del hidrógeno a nivel mundial (Rifkin 2002: 225). Igualmente se puede obtener del carbón a través de su gasificación, pero es más caro que el procedimiento anterior. Otras modalidades incluyen al petróleo o biomasa gasificada, la acción de los hidróxidos sódico y potásico sobre el aluminio, la electrólisis de cloruros alcalinos, el desplazamiento de los ácidos por ciertos metales y la electrólisis del agua. Este último procedimiento apunta a ser el más conveniente en el futuro cercano según se-

Gian Carlo Delgado, economista mexicano, es autor de *La Amenaza Biológica* (Plaza y Janés, 2003) [giandelgado@hotmail.com]. Una versión ampliada de este artículo aparecerá en la edición para España de *The Ecologist* correspondiente a enero-marzo 2004.

ñalan varios estudiosos del tema, una afirmación que se sostiene en las amplias existencias de agua y, sobre todo, ante la pérdida de competitividad que sufrirá el proceso de gasificación conforme vayan reduciéndose las reservas de ese recurso como producto de la caída general del *stock* de combustibles fósiles baratos.

La electrólisis representa, por el momento, el 4 por ciento de la producción de hidrógeno en el mundo (*Ibid.*: 227). Es un proceso en el que, como explica Rifkin, "se sumergen dos electrodos, uno positivo y el otro negativo, en agua pura cuya capacidad conductiva ha sido aumentada por medio de la incorporación de un electrolito; cuando se aplica electricidad, el hidrógeno se desplaza hacia el electrodo de carga negativa (el cátodo) y el oxígeno hacia el de carga positiva (el ánodo)" (*Ibid.*: 227). Entonces, para obtener hidrógeno mediante

electrólisis es necesario producir antes la electricidad para llevar a cabo

el proceso, una limitante mayor para un vector energético que pretende colocarse como el "motor" del mundo y razón por la cual Rifkin escribe que "la verdadera cuestión ... es si es posible emplear formas renovables de energía sin carbono como la fotovoltaica, la eólica, la hidráulica y la geotérmica para generar la electricidad que se consume en el proceso de electrólisis" (*Ibid.*: 227).

Según estimaciones de Jancovici (2002: s.p.), "hidrogeneizar" todos los coches franceses implicaría la construcción de casi un millón de motores de viento ... esto sin contabilizar la energía ... indispensable para transportarla y almacenarla ... Cálculos similares muestran que la energía solar es también totalmente insuficiente para mantener el nivel actual de movilidad del parque automovilístico francés. Quedan, pues, la hidroelectricidad - que requeriría multiplicar las represas por 10 o 15- y la energía nuclear, si se duplica el número de centrales".

Una "salida" más podría ser la fusión nuclear que Canadá, China, Corea del Sur, Estados Unidos, Rusia, Europa y Japón ya se apresuran en pro-

por **Gian Carlo Delgado**

bar -con todo y las consecuencias que ello podría significar-, bien en Vandellós (España) o Cadarache (Francia). El reactor de fusión Iter (no de fisión como lo son los de las centrales nucleares convencionales¹), no es un proyecto tecnológico menor. Con una inversión inicial de unos 4.700 millones de euros, es el segundo de mayor importancia del mundo después de la Estación Espacial Internacional. Llama la atención que el combustible que utilizaría el Iter sea el *deuterium* y *tritium*, dos isótopos del hidrógeno que requieren de energía para su obtención².

Ahora bien, de lo que se está hablando es de producir electricidad mediante formas sustentables para luego reconvertirla a hidrógeno (entre éstas Rifkin considera la hidráulica, erróneamente, porque es bien sabido que los embalses contribuyen al calentamiento global dado que la vegetación y demás materia orgánica que inundan se descompone generando grandes cantidades de dióxido de carbono y metano). Su transformación significaría una pérdida de entre 20 y 25 por ciento de la electricidad generada originalmente (dependiendo de la eficiencia del *electrolizador*). Luego, se reconvertiría nuevamente en electricidad mediante bate-

rías de combustible, perdiendo ahora un 20 por ciento de la energía almacenada como hidrógeno (dependiendo nuevamente de la eficiencia de las baterías). ¿Por qué todo eso?

Rifkin nos informa que dado que la electricidad no se *almacena*, su conversión a hidrógeno asegura el suministro ininterrumpido de energía sin depender de que haga viento, lluvia, luz solar suficiente, etcétera. Aunque se trata de un argumento razonable, nótese que la



al hidrógeno como la energía primaria permite continuar con un escenario similar al de la economía de los combustibles fósiles, porque *permite regular su producción, distribución y almacenamiento* (relativamente en poco espacio). En otras palabras, el hidrógeno, de modo parecido al petróleo, permite a la elite capitalista hacer valer su hegemonía mediando la necesidad energética del proceso *reproductivo* mundial (entiéndase como *reproducción* no solo la del ciclo

productivo económico sino también la de la población -por lo menos una parte de ella). La investigación decidida y la promoción del uso de fotoceldas no resulta viable para dicho propósito. Si ese tipo de tecnología fuese socializado no habría manera de controlar y regular de modo efectivo el acceso a los rayos del Sol. No es casual el hecho de que haya

propuesta no coloca las formas de producción de energía eléctrica que se usarían para producir el hidrógeno como las principales fuentes de energía y, consecuentemente, el uso de hidrógeno como una energía secundaria. Es preferible perder en el proceso entre el 36 y el 40 por ciento de la energía obtenida originalmente mediante fuentes que no cumplen completamente los requisitos capitalistas, con tal de obtener una que sí lo haga. Y es que colocar

poca investigación en esa tecnología, lo que se refleja en la baja eficiencia de las fotoceldas (entre el 10 y 20 por ciento -por lo menos para el caso de las que se sabe públicamente que se han desarrollado).

Aunque hay otras tecnologías que se podrían impulsar y explorar como parte del urgente e inevitable cambio del patrón energético mundial, los grandes capitales petroleros, químicos y automotrices, entre otros vinculados al negocio de los combus-

¹ La fisión nuclear es la base del desarrollo de la energía nuclear convencional y se refiere a una violenta inestabilidad que hace que el núcleo se divida en dos fragmentos aproximadamente iguales, liberando en el proceso energía. La fusión nuclear es una reacción en la que se unen dos núcleos ligeros para formar uno más pesado. Este proceso desprende energía porque el peso del núcleo pesado es menor que la suma de los pesos de los núcleos más ligeros. (Consúltense, por ejemplo, la página web del Departamento de Física de la UPC: <http://seninte.upc.es>.)

² El *deuterium* se obtiene mediante electrólisis del agua, mientras que el *tritium* se fabrica mediante un proceso de fusión del litio. Más detalles sobre los combustibles del Iter, y otras especificaciones, en la página oficial del proyecto: www.iter.org.

tibles fósiles, vienen deteniendo o retardando al máximo su avance, dado que lo que está en juego es su hegemonía en el mercado mundial. El apoyo decidido -abierto o disimulado- de los gobiernos de donde son originarias ha jugado un papel trascendental. No obstante, ante el eminente descenso de las reservas de combustibles fósiles baratos y la creciente crisis ecológica que ha provocado su consumo masivo, una forzada transición del patrón energético se viene gestionando tras bambalinas -al parecer con una mayoría de actores europeos. Los capitales implicados en el desarrollo de las nuevas energías, que no casualmente son en su mayoría los mismos petroleros, están ideando la manera de otorgar cierto control a la generación de éstas, principalmente del hidrógeno. Tales *capitales contaminantes* (o representativos del patrón energético de combustibles fósiles) vienen jugando con dos barajas: por un lado, mantienen lo más posible su posicionamiento en el mercado mundial de los combustibles fósiles, y, por el otro, construyen "otro pie" en el mercado de las nuevas energías para asegurarse su hegemonía en el próximo patrón energético mundial. A su "esfuerzo" se unen los actores que ya han gastado fuertes sumas de capital en investigaciones sobre el hidrógeno y que esperan recuperarlas: tanto las correspondientes al ámbito civil como al militar (uno de los principales usos del hidrógeno³ es la propulsión de cohetes). Las investigaciones por parte del Departamento de Defensa de EU y sus contratis-

tas, y las de la National Aeronautics Space Administration (Nasa)⁴, son de las más relevantes. No es sorpresa que en este escenario, el director de Arco (parte de British Petroleum), Mike Bowlin, haya asegurado, al discutir sobre la necesidad de una conversión a la energía proveniente del hidrógeno, que "nos hemos embarcado en el principio de los últimos días de la era del petróleo". Otros actores empresariales como Shell Oil, Repsol-YPF, Chevron-Texaco, Daimler-Chrysler, Ford, General Motors, General Electric, Toyota, Mercedes, BMW, etcétera, ya vienen desarrollando y promoviendo el uso de células o baterías de combustible de hidrógeno.

El rol de las baterías de combustible en la *economía del hidrógeno* es nodal, dado que realizan el proceso inverso a la electrólisis. Son un dispositivo con dos partes separadas por una barrera en la que hay una pared cubierta de platino que disocia previamente el hidrógeno en protones y electrones. Éstos reaccionan al contacto con el oxígeno procedente del aire exterior para formar agua a través de un proceso de reacción fría. El exceso y déficit de electrones y protones inherente a la reacción origina terminales positivos y negativos que al ser conectados producen electricidad. Con una eficiencia que duplica al motor de combustión interna más eficiente, la batería de hidrógeno convierte hasta en un 80 por ciento la energía química del combustible directamente en energía eléctrica. Además, puede operar a la mitad de su

capacidad sin bajar su alta eficiencia en el uso de combustible y sin que se descargue, pues en la medida en que se le recargue hidrógeno se mantendrá produciendo electricidad.

El uso masivo de baterías, informa Rifkin, sería "la única forma de sacar a miles de millones de personas de la pobreza". Pero tan entusiasta pronóstico se enfrenta con graves problemas técnicos y socioeconómico-políticos. Respecto de estos últimos cabe indicar que se trata de una solución que, más allá de "descentralizar y democratizar el sistema energético" -como considera Rifkin-, conserva una total dependencia de los que serían *consumidores-productores* de energía. Según el autor, la consolidación de "redes energéticas de generación distribuida" se sustentaría en "proporcionar pilas de combustible fijas para cada barrio y aldea del mundo" (Rifkin 2002b: 15), a las que se sumarían otras de oficinas, centros comerciales y automóviles. Todas se conectarían a una red mediante la que pudieran "compartir" los excedentes de energía. El carácter privado o público-privado de la red es evidente para el autor, lo cual debe verse como un mecanismo mediante el cual la *distribución y el consumo*, los otros dos requisitos de la energía apta al capitalismo ya antes mencionados, pueden ser regulados por el sector privado. La "democratización del sistema energético" acaba por venirse abajo si se tiene en cuenta que el consumo de hidrógeno para alimentar las baterías sería forzoso. Los productores tanto de

³ El hidrógeno líquido se emplea como refrigerante y en estudios de superconductividad y combustible. En estado gaseoso, por ejemplo, en la síntesis de amoníaco (Proceso Haber), como sustancia de partida para la producción de compuestos nitrogenados, y en la síntesis de otras sustancias: metanol y ácido clorhídrico, entre otras. También en la hidrogenación de sustancias orgánicas (grasas y aceites), hidrodesalquilación, hidrocrackeo e hidrodesulfurización.

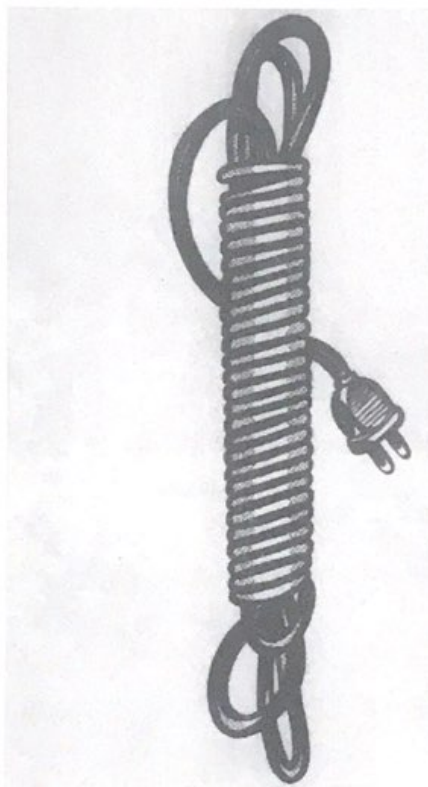
⁴ En 1960, la Nasa optó por usar baterías de hidrógeno para proporcionar electricidad a las aeronaves Gemini y Apollo. Hasta hoy en día se continúan usando para producir electricidad y agua en los programas espaciales de ese organismo y otros homólogos.

las baterías como del hidrógeno, así como los de las redes y sus sistemas de *regulación*, sin duda serían un grupo privilegiado de entre los capitalistas involucrados en el prometedor negocio.

Pero las ganancias esperadas solo serán posibles si se logran resolver algunas, pero no menores, limitaciones técnicas. Como puntualiza Miguel Ángel Alario -decano de la Facultad de Química de la Universidad Complutense de Madrid- al referirse a la fabricación de la barrera o membrana divisoria de las baterías de combustible, "no hay suficientes reservas de platino, y mucho menos como para suplantar cientos de millones de coches del parque automovilístico mundial" (Bayo 2002: 30). Y ni se diga si imaginamos el panorama de Rifkin (a menos que, si es posible, se fabrique sintéticamente -por medio de nanotecnología- o se exploren otros materiales que puedan realizar la misma función). Y añade Alario: "el platino no es el único obstáculo. Los materiales usados en muchas partes del proceso, como electrodos y conductores iónicos, siguen presentando pegas, especialmente de duración. A ello se añaden los problemas de fabricación y de gestión del hidrógeno" (*Ibid.*). Según este científico, se debe utilizar catalizadores y electrolitos que solo actúan con hidrógeno muy puro, el cual resulta caro de producir y complicado de almacenar y transportar, ya que si se licua debe mantenerse a temperaturas bajas, mientras que si está en estado gaseoso se debe manejar en condiciones de alta presión. El hidrógeno es, además, un elemento muy volá-

til y, en determinadas circunstancias, peligroso. Por todo ello, para que las células de combustible puedan llegar a ser implantadas de modo masivo, muy posiblemente se tenga que optar por el uso de otros combustibles para alimentar las baterías de hidrógeno. Tal es el caso del metanol, un derivado de los combustibles fósiles que genera CO₂ al ser obtenido.

Otros pormenores se podrían mencionar, pero los antes



otras energías es de esperarse que sea dramática, por lo que con o sin hidrógeno el llamado debería centrarse en la modificación y concienciación del *despilfarro energético que implican ciertos modos de vida -sobre todo en los países del Norte-* y que, en términos generales, toma cuerpo en el uso desmedido de energía bajo su modalidad calórica, eléctrica y la consumida por los más de 750 millones de automóviles que componen el parque mundial (alrededor del 44% de la energía generada con combustibles fósiles en el mundo). Y es que el interés de una importante y poderosa elite capitalista por conservar su hegemonía actual y asegurársela en el nuevo patrón energético no llama a modificar patrones de consumo ni actúa en este sentido, salvo cuando se trata de contadas campañas publicitarias sin mayor trascendencia. Más bien, al mantenerlos y extenderlos, su confianza en que el hidrógeno será la alternativa energética mundial, más allá de dar falsas esperanzas, resulta -como diría Wright Mills- una *irresponsabilidad organizada* de orden mayor.

Lichtenstein

Referencias bibliográficas

- Bayo, Ignacio. "Perspectivas y pegas de las pilas de combustible y de las nuevas baterías", en *El País* 13-11-02.
- Hoffmann, Peter. 2001. *Tomorrow's Energy: Hydrogen, Fuel Cells and the Prospect for a Cleaner Planet*. MIT Press. Cambridge, MA.
- Jancovici, Jean-Marc. "L'avenir climatique", en *Le Monde* 27-9-02.
- Mills, Wright. 1987. *La elite del poder*. FCE. México.
- Rifkin, Jeremy. 2002a. *La economía del hidrógeno*. Paidós. España.
- Rifkin, Jeremy. (2002b) "Los albores de la economía del hidrógeno", en *El País* 27-9-02.

indicados ya dan suficiente cuenta del panorama general que traería consigo el uso del hidrógeno como combustible mundial, al mismo tiempo que evidencian la imposibilidad de conservar el patrón y los ritmos crecientes de consumo energético únicamente con las "energías renovables" que conocemos actualmente (ello incluye al hidrógeno obtenido a partir de éstas). La transición energética de los combustibles fósiles hacia



Forjando oportunidades

**Fundación Pro Ciencia, Arte y Cultura
de la Universidad Nacional
(Fundación UNA)**

una organización privada y sin fines de lucro
que contribuye, día con día, al desarrollo de
la Universidad Nacional

Agencia de viajes
MILLENIUM 3
UN PUENTE AL MUNDO



**TIENDA Y LIBRERIA
UNIVERSITARIA**

Excelente precio, servicio y calidad

Frente a un nuevo paradigma de sostenibilidad,
LA FALTA DE CONOCIMIENTO PONE EN PELIGRO
aquello que usted pretende proteger.



Escuela Latinoamericana de Áreas Protegidas
Impulsando una visión ecosistémica

Teléfono: (506) 283-6464 e-Mail: elap@uci.ac.cr