

# AMBIEN-TICO

---

Revista mensual del proyecto Actualidad Ambiental en Costa Rica  
Coordinación: Eduardo Mora · Montaje: Cecilia Redondo · Circulación: Enrique Arguedas  
Escuela de Ciencias Ambientales · Universidad Nacional · Costa Rica  
Apartado postal: 86-3000 · [ambienti@una.ac.cr](mailto:ambienti@una.ac.cr) · <http://www.una.ac.cr/ambi/amb.html>

---

## SUMARIO

Venta de servicios ambientales a través de <i>proyectos de implementación conjunta</i> . WILLIAM ALPÍZAR	1
¿Cómo cuantificar el carbono fijado en los <i>proyectos de implementación conjunta</i> ? MARIELOS ALFARO M.	5
Problemática ambiental tica y reacción social. Actualización sumarisima. EDUARDO MORA	11

---

## Venta de servicios ambientales a través de *proyectos de imple- mentación conjunta*

WILLIAM ALPÍZAR

La implementación conjunta, en Costa Rica, es una experiencia de los últimos tres años. La primera venta de carbono se hizo apenas en febrero de 1997. No todas las expectativas que se han cifrado en torno a los proyectos de implementación conjunta son realistas, y las que no lo son perjudican básicamente al sector forestal. Planteamientos que, de alguna manera, ponen a la implementación

conjunta como la pomada canaria o como la salvación del sector forestal son falsos. La implementación conjunta es una oportunidad de mercado; hay, sí, una oportunidad en el entorno, y este país tiene muchas ventajas competitivas y comparativas que le pueden permitir aprovecharla.

El término implementación conjunta se encuentra ya en el Protocolo de Montreal. Pero no es sino en

la Conferencia de Río -1992-, encuentro en el que nace la Convención Marco de Cambio Climático, que el concepto es retomado con fuerza y catapultado hasta adquirir la importancia que hoy tiene. Tal Convención de Cambio Climático abre la posibilidad de que parte de las reducciones de gases de efecto invernadero que deben hacer los países industrializados puedan ser realizadas en conjunto con los países en vías de desarrollo -los cuales no tienen obligaciones de reducción de esos gases según dicha Convención-. O, más bien: que los *objetivos* de reducción de aquéllos gases se alcancen de forma mancomunada. De ahí el término implementación conjunta, o como algunos prefieren decir: actividades implementadas conjuntamente.

En esta Convención, pues, se deja planteada la posibilidad de que los países en vías de desarrollo aprovechen la circunstancia. Costa Rica vió esa oportunidad en el entorno e inició las gestiones para la creación de la Oficina Costarricense de Implementación Conjunta. ¿Cómo nació ésta? En setiembre de 1994 el presidente Figueres y el vicepresidente norteamericano Al Gore firmaron la *Carta de intenciones para el desarrollo sostenible, la cooperación y la implementación conjunta* en la que ya se usa el término de implementación conjunta como un objetivo común de ambos países. En agosto del 95 nació, de hecho, la Oficina de Implementación Conjunta como un esfuerzo conjunto de (1) el sector privado, (2) el sector técnico no gubernamental representado por la Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central (Fundecor), por la Asociación Costarricense de Productores de Energía (Acope) y por la Coalición de Iniciativas para el Desarrollo (Cinde), y, finalmente, (3) el sector gubernamental representado por el Ministerio del Ambiente y Energía.

A partir de 1995, pues, apareció la figura, la Oficina Costarricense de Implementación Conjunta, definida de acuerdo a un decreto ejecutivo que le dió ya carácter oficial y un respaldo legal, a partir de abril de 1996, como un órgano de desconcentración máxima y una oficina técnica ejecutora del Ministerio del Ambiente y Energía, que cuenta con el apoyo, asesoría y colaboración técnica de un sector no gubernamental técnico especializado: Fundecor, Cinde y Acope

La Oficina nace con cuatro objetivos básicos: (1) evaluar los proyectos de implementación conjunta que se presenten a consideración de ella y recomendar, ante el Gobierno tico y las oficinas de implementación conjunta de los países desarrollados, la aprobación de los que cumplan con los criterios previamente establecidos; (2) establecer los mecanismos para el mercadeo de proyectos de implementación conjunta; (3) promover en los sectores público y privado la ejecución de proyectos que incluyan dentro de sus objetivos el uso de tecnologías que reduzcan las emisiones de gases efecto invernadero, la fijación de carbono y el mantenimiento de sumideros de carbono -fijación de carbono y mantenimiento de sumideros de carbono están muy relacionados con el sector forestal-; y (4) establecer los procedimientos para la recepción, evaluación, aprobación y seguimiento de proyectos de implementación conjunta. Esta es la consistencia, en teoría, de la Oficina de Implementación Conjunta.

En 1994 en Costa Rica aparecieron los primeros proyectos de implementación conjunta, todos generados por el sector privado: unos del sector energía y otros del sector forestal. Esta experiencia de más de tres años no es producto de generación espontánea, sino obedece a una estrategia, responde a una serie de fases cumplidas. Esto es importante afirmarlo porque muchos creen que es una experiencia fácilmente reproducible en otros países.

La primera fase se caracterizó por una serie de proyectos con objetivos muy particulares, proyectos muchas veces sin ligámenes entre sí, en donde el Estado costarricense no intervenía más que para darles el aval definitivo y que fueran presentados a las oficinas respectivas de los países desarrollados. De esa fase se rescatan aproximadamente ocho proyectos presentados a la Oficina de Implementación Conjunta de los Estados Unidos, cuyo éxito fue tal que los ocho fueron aprobados.

Hasta cierto punto ese éxito se volvió cuchillo para el propio pescuezo, porque en lo sucesivo los evaluadores en los países desarrollados empezaron a tender a ser un poco más exigentes con los proyectos costarricenses en vista de la eficiencia mostrada.

Viendo las autoridades costarricenses que aquella eficiencia en proyectos estaba complicando la tramitación de los siguientes, viendo que los potenciales beneficios de la implementación conjunta podrían concentrarse en manos de unos pocos proyectos, y teniendo claro -básicamente en el sector forestal- que la problemática forestal de este país - en cuanto a deforestación, en cuanto a cambio de uso- se concentra en pequeños y medianos, y que por los costos de formular un proyecto esos pequeños y medianos no iban a tener acceso a los beneficios de la implementación conjunta, se tomó la decisión de pasar a una segunda etapa, que fue la de generar un portafolio de proyectos, naciendo así los famosos proyectos-sombrilla. El Gobierno de la República, pues, tomó la decisión de concentrar todas las potencialidades de Costa Rica en materia de implementación conjunta en unos pocos proyectos que fueran lo suficientemente grandes que permitieran generar el suficiente dinero para poder alimentar, poder apoyar al sector forestal y al sector energía.

Con esa segunda generación de proyectos generaríamos una serie de mitigaciones de los gases de efecto invernadero, pero ¿qué haríamos con esas mitigaciones sin tener un mercado libre, un mercado abierto?, porque todavía esos detalles no estaban definidos. Entonces empezó la tercera generación de proyectos: se desarrolló lo que se ha dado en llamar los CTOS, que son instrumentos financieros, instrumentos de bolsa, certificados transferibles y negociables que básicamente lo que hacen es transformar un servicio, la mitigación de gases de efecto invernadero, en un documento que negociable en bolsa y cuyos productos puedan ser invertidos en actividades que generen nuevas mitigaciones. Los CTOS transforman un servicio del bosque -y en el futuro los servicios que se den con la generación de energía o fuentes renovables- en un bien negociable en bolsa.

A partir de la visita a nuestro país del presidente Clinton, a principios de mayo de este año, se empezaron a vender los primeros CTOS en la Bolsa de Chicago. Los primeros CTOS negociados a través de un bloque han sido los que se le entregaron al presidente Clinton a principios de mayo, sin embargo ya en febrero de este mismo año se negociaron con Noruega 200.000 toneladas, 200 CTOS

-por así decirlo-, cada uno de 1.000; pero éstos obviamente no se negociaron en bolsa sino que fue una negociación de país a país.

¿Hacia dónde vamos, hacia dónde queremos ir? Lo que queremos es hacer con otros servicios del bosque, como la biodiversidad, lo que ya estamos haciendo con el carbono. Y entonces poder negociar los servicios de biodiversidad en bolsa. Queremos tratar el bosque no sólo como un productor de bienes sino como un productor de servicios.

A la fecha, de los 14 o 16 proyectos debidamente aprobados que la Oficina de Implementación Conjunta de los Estados Unidos tiene reportados ante la Convención Marco de Cambio Climático, que es la que certifica, ocho son proyectos costarricenses. Eso dice mucho de la capacidad de este país. Están divididos en proyectos del sector energía -porque implementación conjunta no se limita al sector forestal sino que se aplica al sector energía: cualquier generación de energía con fuentes renovables que de alguna forma sustituyan la quema de combustible fósil, que obviamente en su proceso de combustión genera CO<sub>2</sub>, es un proyecto válido para implementación conjunta- y en proyectos del sector uso del suelo -que básicamente son los proyectos forestales-. Con excepción de los dos últimos -de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz- todos han sido negociados con los Estados Unidos. El proyecto de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz es un proyecto mixto: hidroeléctrico y de cambio de uso del suelo, el cual fue negociado con Noruega.

Atraídas con el gancho de la implementación conjunta hay ahora inversiones en Costa Rica por un monto cercano a \$ 140.000.000.

En este momento, como está dicho, estamos en el desarrollo de los proyectos-sombrilla. Tenemos tres de éstos, pero ahora mismo estamos enfocados en el desarrollo de dos que cobijan 100% del sector forestal costarricense, dividido éste en el privado y en el estatal. Pretendemos ayudar financieramente a la consolidación territorial de 28 áreas protegidas entre parques nacionales y reservas biológicas, o sea, aproximadamente 522.000 Ha. de bosque primario y 109.000 Ha. de bosque secundario en parques nacionales. Y pretendemos también, mediante la consolidación de un sector forestal priva-

do, el abastecimiento futuro de la demanda interna de productos forestales. Esto, sí, sólo se puede alcanzar mediante el estímulo a la actividad forestal en el sector privado.

El proyecto sombrilla que ya se inició con los primeros dineros de Noruega trata de desarrollar y consolidar el sector forestal privado, y la forma que se ha visto más práctica, más ágil para lograr eso sin entrar a pelear con otras dependencias del Estado, ha sido la creación -ya contemplada en la nueva Ley Forestal N° 7575- de los servicios ambientales, y uno de éstos -contemplado específicamente por tal ley- es el de mitigación de gases de efecto invernadero. Para que el sector forestal privado siga reforestando y manejando el bosque, o para que inicie el manejo del bosque, y para que se conserve el bosque en manos privadas y no tenga que ser el Estado el que expropie, un buen mecanismo es, precisamente, el de pago de servicios ambientales.

Con un fondo-semilla ubicado dentro de lo que ya existe -dentro del Ministerio de Ambiente-, que es el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (Fonafifo), fondo-semilla que ha arrancado con el 5% del impuesto selectivo a los combustibles y con los \$2.000.000 que ingresaron de Noruega producto de la venta de 200.000 Tn. de carbono, se pretende empezar a pagarle a los reforestadores, a los manejadores y a los conservadores de bosque privado, por el servicio de mitigación de gases que ellos hacen. Ya hay montos establecidos para el pago.

¿Cómo funciona el mecanismo? El Fonafifo va a pagar a estos empresarios privados por el servicio que sus proyectos forestales den a la sociedad; ellos entregarán al Fonafifo, vía contrato, los derechos de reclamo internacional de ese servicio ambiental; Fonafifo certificará que eso efectivamente así es y a través de la Oficina de Implementación Conjunta se van a emitir los CTOS correspondientes a las mitigaciones realizadas en los proyectos para tratar de venderlos a los inversionistas en actividades implementadas conjuntamente que vuelvan a dar financiamiento al sistema y entonces poder seguir alimentando el ciclo.

Los proyectos forestales-sombrilla, pues, pretenden consolidar los parques nacionales y las reservas que representan 448.000 Ha. de bosque primario, 40.000 Ha. de bosque secundario y 3.000 Ha. de potreros; y pretenden hacer lo mismo en el sector privado de acuerdo a los datos de 1992: 837.000 Ha. de bosque primario y 673.000 Ha. de bosque secundario, y se plantea la posibilidad de 150.000 Ha. en reforestación, esto último porque en los últimos 17 años Costa Rica no ha reforestado más de 150.000 Ha., y nada hace pensar que en los próximos 20 años Costa Rica vaya a reforestar más de esa suma-. (El proyecto sombrilla de energía no está todavía desarrollado.) (...)

---

WILLIAM ALPÍZAR es funcionario de la Oficina Costarricense de Implementación Conjunta.

# ¿Cómo cuantificar el carbono fijado en los *proyectos de implementación conjunta*?

MARIELOS ALFARO M.

Antes de tratar el tema de la cuantificación del carbono fijado, que nos interesa aquí en función de los proyectos de implementación conjunta, y ver cómo se trata cada ecosistema en términos de la cantidad de carbono fijado, voy a abordar otros tópicos. Empezaré con el del cambio climático.

El mundo tiene un problema que se ha llamado calentamiento global, que ocurre como consecuencia de ciertas actividades antropogénicas. Tenemos una generación excesiva de seis gases que se denominan gases con efecto invernadero. Los países desarrollados son los que principalmente contribuyen con la emisión de los mismos, y entre ellos el principalísimo es Estados Unidos, con un 18% del total, siguiéndole Rusia con un 14%, luego están otros como China, Japón, India, Brasil... Las emisiones de los países latinoamericanos han aumentado porque éstos se han desarrollado, y el desarrollo conlleva contaminación. Cuantas más industrias quemén carbón mineral o combustibles fósiles, más gases habrá en la atmósfera causando algún tipo de efecto. Así como los aerosoles y los sistemas de refrigeradoras generan un aumento de gases que afectan la capa de ozono, igualmente la quema de combustibles fósiles generando CO<sub>2</sub> y otras actividades que producen estos gases han aumentado a niveles que algunos científicos consideran inmanejables.

Entre los gases con efecto invernadero está, en primer lugar, el dióxido de carbono, que es el que hay en mayor cantidad aunque no el más dañino, y es el que atañe particularmente al sector forestal y a sus proyectos de implementación conjunta; están también el metano y óxidos nitrosos, algunos de

éstos altamente dañinos por unidad pero no muy abundantes (...)

Nuestro principal objeto de trabajo, que es el bosque, es un fijador permanente de carbono. Fijan carbono todos los bosques y toda la vegetación - bosque primario, secundario, charral, tacotal, reforestación...- (...) El carbono queda fijado en la biomasa. Todo lo verde de la vegetación es un montón de carbono fijado y representa el servicio que brindan los ecosistemas forestales (...)

Un tercio de las emisiones costarricenses de dióxido de carbono en la década de los ochenta se deben a que cambió el uso de la tierra de bosques a agricultura y ganadería, y la mayor parte de la biomasa, árboles o vegetación leñosa y vegetación menor, fue quemada. El proceso de combustión hizo que se convirtieran de inmediato en CO<sub>2</sub> y volvieron a la atmósfera. Cuando no hubo quema lo que hubo fue descomposición, lo cual es un proceso que en un período de tiempo mayor convierte la biomasa en CO<sub>2</sub> entre otras; en bosques húmedos tropicales la biomasa tarda unos diez años en hacer una descomposición casi completa. ¿Cuánto carbono fijaríamos si reconvirtiéramos los campos agrícolas y ganaderos en ecosistemas forestales, fuera a través de bosques secundarios o a través de plantaciones forestales? Todo lo perdido puede volver a ser fijado.

De acuerdo a lo establecido en el Convenio de Cambio Climático, la responsabilidad, según países, respecto del calentamiento global no es homogénea o pareja. Los países altamente contaminados, que son países desarrollados, tendrán en el

corto o mediano plazo obligación de actuar frente al problema. Los países en vías de desarrollo, que en su pasado no han contaminado significativamente, no están obligados a tomar medidas para el control de emisiones en el corto y mediano plazo. A estos se les está postergando el momento de imposición de restricciones, pues éstas limitarían ahora su desarrollo.

En América Latina, en la década pasada, la tasa de deforestación fue de casi 25.000 Ha. por día, en Asia de 10.000 y casi de 15.000 en África. La mayoría del bosque se quemó o se descompuso, no se aprovechó. Todo ese carbono volvió a la atmósfera, todos esos sumideros de carbono que estaban sobre el planeta se convirtieron en CO<sub>2</sub>.

En Costa Rica la OCIC ha elaborado un proyecto nacional referente a Parques Nacionales y Reservas Biológicas buscando recursos financieros de I.C. para terminar de comprar las tierras que falta por pagar a particulares en esas áreas de protección estatal, o sea, conseguir el recurso financiero para consolidar las áreas. La venta del servicio que esos bosques dan proporcionaría el dinero para tal compra. Para ello es necesario saber cómo cuantificar el carbono que hay. Eso es lo que nos interesa y lo que voy a tratar ahora.

¿Cuánto fija una plantación de melina, o de teca, o de pochote, o de pilón o de chanco? ¿Cuánto un bosque húmedo tropical manejado, o sin manejar, cuánto uno seco, cuánto uno de altura? Sabemos que no tenemos un solo tipo de bosque, un solo tipo de plantación y que tenemos al menos cinco o seis regiones en las que las especies se comportan diferente, o sea, la misma especie tiene tasas de crecimiento distintas.

La gente se pregunta, ¿cómo vamos a decir que un bosque natural que no es manejado, que está intacto, que es un bosque primario en su etapa de clímax, está fijando carbono?, ¿no es que el mismo está ya estable, que no crece más, o que lo que crece es el equivalente a lo que en él muere y, por tanto, no hay en él una fijación neta de carbono?

Desde setiembre de 1994, cuando Costa Rica y Estados Unidos firmaron la carta de entendimiento, existía tal inquietud. La Oficina Costarricense de Implementación Conjunta presentaba proyectos

que tenían conservación de bosque y la Oficina de los Estados Unidos se inquietaba porque la conservación no estaba contemplada, porque esos bosques no son fijadores netos.

Entonces Costa Rica, primer país en entrar en el paquete de implementación conjunta, dijo "aceptemos que es cierto que esos bosques están en equilibrio, que no hay una tasa neta, que no hay una fijación neta, que hay un balance, pero ¿qué pasaría si perdiéramos esos ecosistemas igual que se ha perdido el resto del bosque nuestro en cambio de uso de la tierra? Pasaríamos de ser sumidero a ser emisor adicional". Efectivamente, hay un grave riesgo de esto, porque no hemos logrado detener el cambio de uso. Costa Rica tiene una legislación desde 1986 que prohíbe el cambio de uso, y la nueva Ley Forestal N° 7575 explicita que no hay posibilidad de cambio de uso, con algunas excepciones. Sin embargo hay tala ilegal, y entonces hay riesgo. ¿Cómo disminuir el riesgo? Motivando al propietario de ese recurso a que lo conserve y no lo cambie de uso. -Además, téngase en cuenta que la posición de Costa Rica es que la importancia de conservar el bosque natural tropical radica prioritariamente en la protección de su biodiversidad, también en la protección de las fuentes de agua, del suelo, y asimismo en el papel que desempeña ese bosque en el equilibrio de la biosfera como fijador de carbono-.

Entonces, los proyectos de conservación de bosque natural, cuyo objetivo es la preservación de los sumideros de carbono que constituyen los ecosistemas forestales, requieren de apoyo financiero para que los dueños de bosques no consideren la opción de cambio de uso legal o ilegal -ésta segunda con mayor probabilidad-. De ahí surgen en la ley N° 7575 los conceptos de pago de servicio ambiental y de Certificado de Conservación de Bosques, que norman el pago a los dueños de bosque para que lo conserven. El pequeño desacuerdo existente es referente al monto del pago, porque una cosa es lo que el propietario quiere y otra lo que el que compra está dispuesto a pagar.

Estos pagos no son ni serán la solución al problema de financiamiento del sector forestal costarricense, pero contribuyen al flujo de caja anual y eso para nuestra actividad, que se ha caracterizado por

fuertes erogaciones al principio e ingresos sólo al final, es vital. Es vital contar con un ingreso financiero anual.

Respecto de los proyectos de manejo de bosque se ha dicho que brindan un servicio ambiental inferior a otros, por el hecho de que a cada hectárea se le sacan cada ciclo de orta (15-20 años) entre tres y cinco árboles, y se ha afirmado que por ello a tales proyectos habría que darles menos dinero. Pero no es cierto que el manejo disminuya el servicio ambiental que se presta. En protección de aguas, por ejemplo, puede haber temporalmente una afectación, pero en el mediano y en el largo plazo, si se hace bien, no hay ningún tipo de impacto negativo; lo mismo en cuanto a conservación de suelos y de biodiversidad. Pero la fijación de carbono es mayor, porque será mayor la tasa de crecimiento de la masa remanente. El carbono, queda convertido en productos finales de larga duración, o sea, el carbono queda fijado, por ejemplo, en muebles o casas por muchos años o décadas. Entonces, al extraer tres o cinco trozas del bosque natural y convertirlas en productos de larga duración, se está fijando el carbono y a la vez permitiendo que, al incrementarse la tasa de crecimiento, se incremente la tasa de fijación del mismo.

En este tipo de proyecto se maneja el bosque por medio de técnicas mejoradas de aprovechamiento y prácticas silviculturales bajo el principio de sostenibilidad económica, ecológica y social. El objetivo es conservar los depósitos de carbono existentes en el bosque, igual que en el caso anterior, y fijar por medio del crecimiento de los nuevos árboles más carbono.

¿Cuánto carbono almacena un bosque? Dado que el carbono está en toda la materia viva, en las estructuras bioquímicas, en toda la biomasa, entonces cuando ésta aumenta, aumenta la cantidad de carbono que existe en el ecosistema. Una plantación de melina de alto rendimiento, por ejemplo 40 m<sup>3</sup> por hectárea al año, obviamente acumula más carbono que una plantación también de melina, en un sitio malo, rindiendo, digamos, 15 m<sup>3</sup> cúbicos por hectárea al año. La cantidad de carbono acumulado tiene relación directa, o está directamente relacionado, con el incremento medio anual, sea en volumen o en biomasa total. En términos muy

simples: cuanto más grande sea un árbol, más carbono acumulado tiene; cuanto más chiquito menos tiene; pero cuanto más chiquito posiblemente tenga más capacidad de crecimiento y esté fijando anualmente más que el grande que ya llegó a una tasa de crecimiento mínima.

El pago por protección de bosque ha de corresponder a lo que se va a evitar que se pierda de bosque por el riesgo de deforestación, o sea, lo que se va a evitar que se emita de nuevo a la atmósfera. Para calcular eso hay que saber, primero, el área involucrada por el proyecto concreto; segundo, la tasa de riesgo mencionado, y, tercero, la densidad de la madera -o el contenido de humedad de la misma-, porque por ser la biomasa principalmente agua y carbono, en el cálculo hay que descontar el agua.

En el cálculo puede incluirse follaje, ramas, fustes y raíces, o puede hacerse un análisis sólo de fustes. En el caso de plantaciones usualmente se trabaja sólo con fustes, por la razón de que cuando la plantación llega a su edad de corta se extrae sólo el fuste, la rama pequeña y el follaje quedan en el sitio, justamente para que se incorporen al proceso de reciclaje de nutrientes propio de un ecosistema de esa naturaleza. Lo que se saca, que se convertirá en bienes de consumo de largo plazo, es lo que se cobra o *reclama* -que este es el término consagrado en la jerga de Implementación Conjunta-.

El 45% de la biomasa seca es carbono. Sean la tuca, el follaje o la rama, si se les quita toda el agua y su peso se multiplica por 0,45 se obtiene la cantidad de carbono contenido (...) La contaminación se da en unidades de CO<sub>2</sub>, que es lo que las fábricas emiten producto de la combustión, y lo que procesa la biomasa es CO<sub>2</sub>, pero lo que deja fijado es carbono y devuelve el oxígeno a la atmósfera (...)

Veamos ahora el tema de la reforestación. Ésta, tanto en bloques como en sistemas agroforestales, tanto si se trata de especies nativas como de exóticas, es una forma de fijar carbono. Cada especie fija porque se trata de seres vivos que crecen, valiéndose tanto la especie exótica como la nativa. No debe preguntarse cuál ecosistema es mejor, porque cada uno tiene su lugar y su función. La plantación tiene una tasa anual de fijación de carbono mayor que el bosque natural porque su tasa de creci-

miento es mucho más alta, pero no tiene el cúmulo de carbono que sí tienen los bosques ni lo llegará a alcanzar: ella será cortada al final del turno mientras el bosque va a seguir en una extracción selectiva cuidadosa. Son dos mundos distintos pero lo importante es que los dos son sumideros de carbono, y, por tanto, si ingresan a nuestro país recursos financieros para pagar ese servicio los dos deberían recibir el pago. Y tampoco hay diferencia entre conservación absoluta y manejo: ambas modalidades cumplen las mismas funciones, brindan los mismos servicios ambientales a la sociedad. Si hay recursos financieros tienen que dárseles a los dos y en la misma cantidad.

Vamos a suponer, en una plantación de teca, un incremento medio anual de 15 m<sup>3</sup> por hectárea al año de volumen maderable; ése es un incremento razonable, los hay mayores en este país y menores, pero una plantación que arroje ese IMA es una plantación satisfactoria. La densidad de la madera la fijamos en 0,69 gr. por centímetro cúbico y la fracción de carbono, dijimos antes: 0,45. ¿Cuánto sería el carbono fijado por año? Multiplicando 15 por 0,69 obtendríamos la biomasa seca, o el equivalente de biomasa seca, y por 0,45 obtendríamos el carbono. Multiplicando por 3,67 se obtiene la equivalencia en toneladas del CO<sub>2</sub> que procesa. Entonces, en tal caso, serían 17,1 toneladas métricas de CO<sub>2</sub> por hectárea por año procesadas, y eso equivaldría a 4,7 toneladas de carbono fijadas por hectárea por año.

¿Cuánto representa eso en recursos financieros? Si la transacción que se hizo con Noruega fue de 200.000 toneladas de carbono a cambio de \$ 2.000.000, lo que Noruega nos pagó fue \$10 por tonelada métrica de carbono. Entonces, para nuestro anterior caso, multiplicamos 4,7 por \$10 y obtenemos \$47 por hectárea al año, que sería lo que aquel dueño de la plantación de teca podría reclamar por el carbono que su plantación fija. O sea, unos ₡11.000 por hectárea al año. En un ciclo de producción de 20 años, a ₡11.000 por hectárea al año, tal propietario, finalmente obtendría unos ₡220.000. Si bien ₡11.000 por hectárea al año, no le resuelve el problema de flujo de caja a ningún reforestador, se le aportan para el mantenimiento de la plantación. El sector forestal privado está en

crisis, se ha vivido una caída violenta de las áreas reforestadas y la disminución en la intensidad de manejo de todas las áreas que están plantada. Nuestro problema es mucho más grande que \$47 por hectárea al año, pero con esto nos podemos acercar a resolverlo.

Distintas especies forestales tienen distintas tasas de fijación de carbono por hectárea al año. Las oscilaciones van desde 3 toneladas métricas de carbono por hectárea al año hasta unas 10, incluso hasta 12. Pero es muy difícil que una plantación fije más de 10 toneladas métricas de carbono por hectárea por año, lo normal es entre 3 y 10; sólo una especie de muy rápido crecimiento y en un muy buen sitio -mezcla poco común- puede superar el rango señalado. Una especie como la melina, por ejemplo, crece a una tasa mayor que la teca, pero el contenido es mayor o sea, más agua en la biomasa verde. Entonces, creciendo a ritmos distintos a lo mejor ambas especies fijan exactamente lo mismo por hectárea al año.

Costa Rica, efectivamente, en proyectos de Implementación Conjunta cuenta con una experiencia -ya de tres años- inigualada en Centroamérica, donde sólo Guatemala tiene una oficina dedicada a ello, que fue precisamente creada a instancias y con el apoyo de la Oficina Costarricense de Implementación Conjunta. Debe recalarse que los proyectos de Implementación Conjunta no se hacen exclusivamente en función de la fijación de carbono. Usualmente el proyecto forestal es un proyecto integral, que puede producir bienes maderables o no, pero que en cuanto a los servicios ambientales que presta, obligatoriamente debe considerar los beneficios en fijación de carbono, en conservación de biodiversidad, en protección de fuentes de agua, en protección de suelos y en conservación de belleza escénica -éstos son los que están tipificados en este momento en la ley-.

El carbono no está sólo en la biomasa verde. Las hojas que caen pasan a formar parte de la materia orgánica. Por medio de la lluvia, que infiltra a través del suelo, el carbono acumulado en el suelo viaja terminando en los ríos y luego en el mar, el cual es el depósito más grande del planeta. Entonces, el carbono está en las hierbas y en los árboles pequeños, en los primeros 30 centímetros del suelo,

también después de esos 30 cm., y en la materia orgánica toda. Considerar sólo el fuste de los árboles es considerar sólo una parte del carbono obviando un balance general. ¿Cómo, pues, reclamar sobre fustes si el resto del ecosistema está procesando ese carbono que fue fijado y está circulando? Esa es una discusión científica en la que nosotros tenemos poca injerencia. América Latina, en general, no tiene investigación minuciosa respecto de los flujos de carbono. La tienen, sí, países nórdicos, como por ejemplo Finlandia, que dentro de programas referentes al cambio climático, hace medición en campo con aparatos especiales y determinan cómo se mueve el flujo de carbono en el suelo. La información generada, pues, usualmente es referente a países de clima templado. Nosotros estamos al margen de ese gran debate científico, y de momento en lo que ponemos todo el énfasis es en conservar los ecosistemas y, en consecuencia, nos mantenemos firmes en el reclamo de pago en torno al crecimiento de los fustes, considerándolo incuestionable.

Los retos que enfrentamos respecto de los proyectos de Implementación Conjunta se pueden dividir en dos tipos. Los del primer tipo son referentes a diseño, o sea, tienen que ver con toda la parte conceptual para la que hay dos fuentes de información: la primera constituida por los inventarios forestales realizados en el sitio, los estudios de productividad, de volumen acumulado, de incrementos, las evaluaciones de regeneración, los estudios de suelos, etcétera, es decir, todo lo que caracteriza el ecosistema en términos de la biomasa producida; y la segunda fuente de información está constituida por los resultados de investigaciones realizadas en condiciones similares a las del sitio en cuestión. La cantidad de información sobre flujo y existencias de carbono en ecosistemas templados y tropicales se ha incrementado en los últimos años.

Los retos del segundo tipo se refieren a la ejecución, o sea, al manejo técnico, socioeconómico y gerencial exitoso de los proyectos. Nuestros proyectos forestales, la mayor parte, no tienen fama de ser notoriamente exitosos, y nosotros para hacer proyectos que vendan el servicio de carbono a nivel internacional tenemos que asegurar el éxito en la ejecución. Costa Rica tiene que asegurar éxito en

la ejecución de los proyectos con los que se compromete mundialmente, y otra pérdida de plantaciones como la que hemos tenido, otro manejo de bosques tan mal hecho, no nos permitiría asegurarle a la comunidad internacional que pone el recurso financiero que aquí se está haciendo un trabajo eficiente para asegurar la fijación y el almacenamiento del carbono. El monitoreo de carbono es parte del monitoreo de todo un proyecto forestal. Nosotros estamos acostumbrados a diseñar proyectos forestales muy simples, a ejecutarlos así y a no monitorearlos. Tanto, que cuando hablamos de monitorear el crecimiento ya parece que estamos haciendo el monitoreo máximo que podemos hacer, y en realidad la actividad de monitoreo, de seguimiento de la ejecución, es una actividad vital para el control y para poder rectificar sobre la marcha y asegurar el éxito del proyecto.

Hay dos tipos de monitoreo. El primero se da en un nivel macro y consiste en la evaluación del cambio de uso de la tierra. El mismo se aplica en los proyectos que operan en áreas protegidas y bosques privados. En éstos lo que se ha de hacer cada cierto tiempo es evaluar a través de imágenes de satélite el cambio de uso de la tierra: si disminuye la tasa de deforestación, si disminuye o se evita el cambio de uso, si disminuye el riesgo. Para ello se establecen modelos que permitan establecer el riesgo de pérdida de los sumideros de carbono y las oportunidades de incrementar los recursos forestales a través de crecimiento de bosque secundario y plantaciones.

En el nivel micro lo que se hace es una evaluación de crecimiento en cada finca, que es lo que los ingenieros forestales deberíamos hacer en todo proyecto que ejecutamos. Un monitoreo básico de crecimiento tanto en bosques naturales como en plantaciones y, por supuesto, no sólo de crecimiento sino de la dinámica del bosque.

La importancia de conocer la Convención Marco de Cambio Climático y lo que es *Implementación Conjunta* en el mundo, de saber lo que es fijación de carbono, lo que son los modelos de crecimiento y lo modelos de monitoreo ligados a carbono, radica en que nuestros ecosistemas de trabajo cotidiano son altamente fijadores y acumuladores de carbono. Y si el mundo empieza a pagar este servicio

nosotros hemos de ser los beneficiados, porque proporcionalmente tenemos el mayor volumen de carbono acumulado, y para el productor privado recibir cada año un monto equivalente a esa fijación es una buena oportunidad. La Ley Forestal N°.7575 establece cuatro servicios ambientales, pero en este momento sólo uno de ellos, el de fijación de carbono, recibe pago internacional. El Estado debe asumir el pago a los propietarios por los otros tres servicios que brindan los bosques y las plantaciones hasta el momento en que la comunidad internacional empiece a hacerlo. Y ahora,

más que preocuparnos por las discusiones académicas sobre la fijación y el almacenamiento de carbono en ecosistemas forestales veamos las posibilidades mundiales de que los proyectos de Implementación Conjunta crezcan y aumente el apoyo financiero a los productores, quienes en última instancia son los que se arriesgan en este negocio de la "producción forestal".

---

MARIELOS ALFARO es profesora de la Escuela de Ciencias Ambientales de la UNA.

En junio pasado vió la luz el N° 12 de la revista semestral CIENCIAS AMBIENTALES, con los temas y autores que en la copia de portada adjunta se señalan. Está a la venta, con un precio de ₡1.200, en la Escuela de Ciencias Ambientales

## CIENCIAS AMBIENTALES

Número 12, 1996

Cultivo del camarón en Centroamérica	<i>Bort, Ovarés, Stonich</i>
Deposición del nitrógeno atmosférico	<i>Cuesta, González, Collazo</i>
Manejo de robledales y regeneración natural	<i>Chaverri</i>
Tratamientos silviculturales en bosques naturales	<i>Chaves, Chinchilla</i>
Deterioro ambiental y su percepción social en el agro	<i>Fernández, Guerrero y otros</i>
Plaguicidas: problemática y opciones de solución	<i>García</i>
Reproducción de la lombriz de tierra y lombricompost	<i>Hernández, M. de Oca, Villalobos</i>
Composición química y acidez de la lluvia	<i>López</i>
Manejo de la Reserva Forestal de Ticoporo	<i>Luna</i>
Fenología de la Mucuna sp y su efecto en un andisol	<i>Montes de Oca, Cervantes</i>
Los suelos de la Finca Santa Lucía	<i>Montes de Oca, Mata</i>
Ciencia y tecnología en la Universidad	<i>Rodríguez</i>
Cacería en Costa Rica	<i>Sáenz, Di Mare</i>

# Problemática ambiental tica y reacción social

## Actualización sumarísima

EDUARDO MORA

### El ambiente

El término ambiente es entendido, por unos u otros autores, de dos formas distintas y alternativas: (a) como *la relación* entre humanos y medio físico -quedando, pues, los humanos *incluidos* en el ambiente-; y (b) como el medio físico *en* el que se desenvuelven los humanos -o sea, éstos *no están incluidos* en el ambiente sino que *interactúan* con él-. Esta segunda concepción de ambiente, que es la más corriente y familiar, es la que adoptaremos aquí. *El ambiente sería, entonces, el conjunto de entes y procesos físico-biológicos, exteriores a los seres humanos, con los que éstos interactúan interinfluyéndose.*

Ambiente no es sinónimo de recursos naturales, pero éstos sí son un componente importante del ambiente. Además de éstos, en el ambiente hay elementos naturales -y también artificiales- que no son recursos naturales. Por recursos naturales hay que entender, nada más, aquellos elementos de la naturaleza -vivos o abióticos- a los que los humanos recurren sistemáticamente para transformarlos en bienes y servicios consumibles (BASSOLS). Esto conlleva que ciertos elementos de la naturaleza sean recursos naturales en un tiempo pero no en otro, y lo sean para unos pueblos pero no para otros (piénsese, por ejemplo, en los casos del petróleo y del viento que mueve molinos). Entre los elementos de la naturaleza que no son recursos naturales hay unos que son condición de la existencia de ciertos recursos naturales (por ejemplo la lluvia con respecto del recurso natural suelo); hay otros que aparte de ser condición de existencia de cierto recurso natural son condición directa de existencia de la vida humana (como el aire o el

sol); y hay otros cuyas repercusiones sobre la vida humana no son conocidas (como muchos entes vivos detectados sólo en lugares remotos lejanos de cualquier civilización), pero que actualmente se pugna por proteger dado que la ciencia ecológica sostiene solventemente que incluso éstos juegan un papel en la vida unitaria de la biosfera. Así, pues, el ambiente es más que los recursos naturales.

### La estructura de la relación sociedad-naturaleza

La artificialización del medio ecosistémico para la obtención de los medios de vida humana es tan vieja como la humanidad -entendiendo por *artificialización ecosistémica* (GLIGO) la alteración de los ecosistemas mediante la aplicación de artes en la relación con ellos y mediante la inserción de artificios en el funcionamiento de los mismos-. Pero las tecnologías, ritmos y -en general- modos de artificialización cambian incesantemente, resultando que los elementos de la naturaleza afectados, como también los grados de afectación, asimismo son muy mudables pero normalmente crecientes (SUNKEL). La invención del fuego, la difusión de la agricultura, el desarrollo de los medios de navegación, la utilización -en tanto fuentes energéticas- de las aguas y del viento y después del carbón y del petróleo: todas estas, y muchas más, son tecnologías de colosales impactos en la relación de los humanos con su entorno ecosistémico, que modifican éste y modifican la relación con éste.

Las sociedades occidentales de los últimos dos o tres siglos han objetivizado la naturaleza, pasando a considerar y tratar ésta como mera fuente de materiales que son consumidos por el proceso de producción económica (GEORGE). Es el mercado,

más que los individuos concretos, el que termina definiendo cómo transformar los ecosistemas, con qué tecnologías y para satisfacer qué demandas, considerando sólo subordinadamente el tema de los desequilibrios que tal comportamiento acarrea a la naturaleza. Y es que lo que da sentido a la vida en la sociedad contemporánea es la producción, y es entonces en función de ésta que se organiza la relación con la naturaleza. Se trata de obtener la máxima energía contenida en los ecosistemas con el menor costo posible (MARGALEF). Los daños a ellos preocupan en la medida en que pongan en peligro la producción y la productividad. Y fue precisamente en los años 60 de la presente centuria que tal peligro se sintió, dando esto pie a que a partir de entonces se desarrollara un movimiento social, de alcance ya mundial, cuyo gran objetivo es enderezar la inarmónica relación sociedad-naturaleza de modo tal que a esta última se le abran mayores oportunidades de recuperar equilibrios perdidos y de conservar los que aún tiene.

Las oposiciones -de distinto rango y fuerza- que están presentes en la relación sociedad-naturaleza y que subyacen a los problemas ambientales son:

- Crecimiento económico versus equilibrio ecosistémico
- Orientaciones ideológicas productivistas y consumistas versus orientaciones ambientalistas y naturistas
- Planificación del crecimiento versus crecimiento errático
- Ignorancia de los mecanismos de afectación de los ecosistemas versus conocimiento de los mismos
- Acceso a tecnologías y procedimientos de uso no predadores versus imposibilidad de acceso
- Apego a las leyes protectoras y reguladoras de la relación con el ambiente versus desobediencia de ellas

### La problemática ambiental

La problemática ambiental es la conflictividad de la relación entre la sociedad humana y su medio físico-biológico (MORA); ella es el conjunto de expresiones o manifestaciones de que el aprovechamiento que se hace de la naturaleza sobrepasa

la capacidad de ésta -o, mejor dicho, de sus ecosistemas- de mantener su equilibrio. La problemática ambiental es, pues, el resultado de un sobrepasamiento en el aprovechamiento del ambiente, de un aprovechamiento a ritmos o tasas superiores a los ritmos o tasas de reequilibrio o resiliencia de los ecosistemas (MEADOWS). Y el aprovechamiento del ambiente los humanos lo realizan a través de dos tipos de prácticas: las de explotación de recursos naturales y las de uso del medio físico. La primeras consisten en la transformación de ciertos elementos naturales (recursos naturales) para su posterior consumo, y las segundas consisten en el emplazamiento de ciertos dispositivos materiales en ciertos territorios (en ciertos medios ecosistémicos), dispositivos que tienen alguna utilidad humana. Ejemplos de las primeras son la agricultura y la minería, y de las segundas el emplazamiento y utilización de la red vial y de la vivienda. Ciertamente es que estas últimas -red vial y vivienda- son productos de la explotación pasada de recursos naturales, pero su existencia actual en un territorio no significa la explotación de los recursos del mismo, sino sólo el uso de él -sin detrimento de que para el mantenimiento de tales red vial y vivienda hayan de seguirse explotando recursos naturales presentes en el lugar en que están emplazadas, o lejanos-.

Los problemas ambientales pueden ubicarse en uno o varios de los cuatro siguientes tipos (MORA):

1. deterioro y agotamiento de recursos naturales -por sobreexplotación o contaminación- (ejemplos de esto son la escasez creciente de suelos fértiles y de ciertos metales como el cobre),
2. insalubridad -para humanos- del entorno (ejemplo de esto es la alta presencia de materia biodegradable en las aguas de los ríos del Valle Central, lo que las hace inaptas para el consumo humano directo, como también la alta presencia de agroquímicos en nuestros productos agrícolas),
3. socavamiento de la biodiversidad (ejemplos de esto son la extinción de nuestro sapo dorado y la casi extinción de nuestra lapa verde), y
4. destrucción de bellezas escénicas (ejemplos de esto son el monocultivo de banano en el litoral caribeño y la actual urbanización del Valle Central).

### Los problemas ambientales en Costa Rica

Hay problemas ambientales padecidos por Costa Rica que no se han generado dentro de sus fronteras y que afectan a todo el planeta, como el enrarecimiento de la capa de ozono, el calentamiento de la biosfera y el cambio climático en general. Otros sí son propios del país e inciden en la vida diaria de grandes conjuntos de ciudadanos ocasionando, mediata e incluso inmediatamente, daños económicos e inconformidad civil. Estos son problemas ubicables en los cuatro tipos que atrás se mencionaron.

Los principales problemas ambientales nacionales, actualmente (registrados en el período agosto 94 diciembre 96), son (AMBIEN-TICO; HEMEROTECA; GONZÁLEZ; LEÓN):

1. Deforestación (legal e ilegal) en suelos de vocación forestal, con fines de industrialización de la madera, de sustitución del bosque con explotaciones pecuarias y agrícolas o de exploración y explotación mineras, desembocando todo ello en destrucción de ecosistemas terrestres, erosión del suelo y otros males conexos.
2. Erosión (agotamiento) de suelos, por descubrimiento del mismo y su sobreexposición a lluvia y viento, lo que provoca abundante escorrentía superficial consecuentando esto la sedimentación en ríos y sus desbordamientos.
3. Desbordamientos e inundaciones, por cambio climático general y por despojar el suelo de la cobertura vegetal, afectando asentamientos humanos y agricultura.
4. Derrumbes por desprotección del suelo y en general su mal uso.
5. Agotamiento permanente o intermitente de cursos de agua superficial y de acuíferos, debido a cambio climático global y a deforestación, que afectan la agricultura, el abastecimiento de agua potable y la generación de electricidad.
6. Entorpecimiento del transporte automotor por destrucción de vías, congestionamiento vial y, en general, atrofia del sistema de transporte, principalmente en el Valle Central, en el que se ha urbanizado sin plan.
7. Destrucción del paisaje urbano de la Gran Área Metropolitana (GAM), que es modificado sin criterios estéticos, arquitectónicos ni "ambientalistas" (integradores).
8. Inubicación de desechos sólidos ordinarios en la GAM, dado que los asentamientos humanos producen desechos crecientemente y rechazan los rellenos sanitarios:
9. Insalubridad, principalmente por emisiones de vehículos automotores, del aire del centro comercial de San José.
10. Insalubridad por fugas de sustancias tóxicas en procesos productivos y en almacenaje (como cemento, venenos, y otros no letales), y fugas de combustibles (gaseosos y líquidos) de depósitos y ductos.
11. Escasez del recurso piscícola en el Golfo de Nicoya, por sobrepesca y menormente contaminación, consecuentando pauperización de pescadores y encarecimiento del producto.
12. Escasez (expresada en encarecimiento) de energía eléctrica por mengua del caudal de ríos, la dependencia de fuentes energéticas exógenas (hidrocarburos) y la ignorancia o postergación del uso de fuentes alternativas.
13. Plagas de microorganismos contra la salud humana (dengue, malaria, cólera, leptospirosis) en asentamientos humanos -principalmente fuera del Valle Central- crecidos precaria y desplanificadamente, sin servicios básicos como agua potable y alcantarillado, plagas cuyo combate, y tratamiento médico de sus efectos, significan enormes gastos estatales y privados.
14. Generación de enfermedades (como cáncer gástrico) por incidencia de agroquímicos, que exigen gran gasto de recursos del sistema de salud.
15. Intoxicaciones y lesiones dermatológicas por pesticidas en plantaciones bananeras y otras, con consecuencias similares a las recién dichas.
16. Incendios forestales, por prácticas agrícolas inadecuadas y actividades turísticas, principalmente en Guanacaste y el Chirripó, que significan enormes pérdidas ecológicas y económicas.
17. Destrucción de bellezas escénicas (como playas) y desequilibrios ecosistémicos por crecimiento de infraestructura turística, que atentan contra el mismo desarrollo turístico.

### La reacción social frente a la problemática ambiental

Es a partir de hace unas tres décadas, que crecientemente en las esferas académica, estatal e incluso empresarial, se habla de los problemas ambientales y se procura evitarlos y encontrarles remedios o paliativos. Los medios de comunicación masiva y

la ciudadanía, cada día más impregnados de la ideología ambientalista, han devenido factores importantes del cambio de actitud de las autoridades políticas y económicas, y se asiste, desde hace poco más de una década, a una pasmosa proliferación de organizaciones no gubernamentales cuya función es incidir resolutive o paliativamente en la problemática ambiental (RIECHMANN).

Dado que tantos actores sociales están preocupados y haciendo discurso sobre los problemas ambientales, y siendo que la mayoría de ellos es insolvente en el tratamiento científico de los mismos - más agudamente los profesionales de la comunicación masiva-, hay mucho "ruido" que interfiere en la comprensión de los mismos: unos problemas graves son disminuidos o postergados (como el de la destrucción del bosque tropical para sembrar banano), y otros son sobreestimados (como el sacrificio de delfines por la pesca atunera).

La ciudadanía de un país con gran cobertura de los medios masivos de comunicación, actualmente, tiende a ser muy sensible a la problemática ambiental, y su percepción se inclina en el mismo sentido de los medios, siendo éstos también, por cierto, sensibles a las inclinaciones de su auditorio, estableciéndose como resultado un bucle de retroalimentación entre ambas entidades.

Los modos o estructuras de reacción social a la problemática ambiental en Costa Rica, actualmente, son (AMBIEN-TICO; HEMEROTECA):

### 1. Grupos ambientalistas

Por éstos se entiende aquellas organizaciones ciudadanas, no gubernamentales, cuyo objetivo central es incidir en algún(os) aspecto(s) de la problemática ambiental de manera resolutive o paliativa, sea a través de estudios o de acción. Tales organizaciones proliferaron en Costa Rica en la década de los ochenta, principalmente en su segundo lustro, pero sus antecedentes están en el surgimiento del Centro Científico Tropical en los sesenta, y de Ascona (Asociación para la Conservación de la Naturaleza) en 1972.

Entre los grupos ambientalistas ticos hay tres orientaciones: la que enfatiza en conciliar el actual modelo de desarrollo, levemente modificado, con la preservación y la recuperación de equilibrios naturales (p.e.: los grupos Fundación Neotrópica y

Cedarena); la que enfatiza en conservar o recuperar ecosistemas -naturales o artificializados- sin tener muy en consideración la problemática política ni socioeconómica (p.e.: los grupos Asociación Conservacionista de Monteverde y Yiski), y la que aspira a un tipo de desarrollo socioeconómico (alternativo al actual) en el que naturaleza y sociedad se relacionen de manera radicalmente distinta (p.e.: las entidades AECO y el conglomerado Coproalde -aunque son bastante distintos: la primera es de ideología *ecologista*, mientras que la segunda subordina las reivindicaciones relacionadas con la problemática ambiental a las críticas y reivindicaciones socioeconómicas *clásicas* del pensamiento izquierdista-).

No obstante las diversas orientaciones, todos los grupos ambientalistas ticos consideran muy importante la educación ambiental y el trabajo paciente con las comunidades, tanto para el enfrentamiento de los problemas locales y puntuales como el de los globales y generales. Es, principalmente, la disponibilidad de recursos económicos lo que determina el volumen de acción de cada grupo. Y en la consecución de fondos ha sido a su vez determinante la presencia o no, dentro de cada grupo, de profesionales con experiencia en la administración pública, la vida política y la vida académica.

Las acciones más sonadas del ambientalismo nacional son las protagonizadas por AECO, a las que se han adherido más grupos ambientalistas y otros comunales y de diversa cepa. Piénsese en la oposición exitosa a Ston Forestal, Tico Fruit y, actualmente, a la minería a cielo abierto, batalla ésta en la que AECO es central. Pero, aun más allá de estas cruzadas, AECO hace un trabajo cotidiano que es percibido no sólo entre estudiantes universitarios y profesionales, sino también en otros sectores de la sociedad (por ejemplo en Los Guido).

Otra cruzada que debe estar en la memoria ciudadana es la desarrollada contra grandes obras de infraestructura turística -primero Barceló en Tambor y luego Situr y otros en Papagayo- por León González, dirigente del magro grupo Cuaremarpro y hoy presidente de FECON (federación de unos 26 grupos ambientalistas ticos).

### 2. Leyes y entidades estatales especializadas

Acaso los productos legislativos recientes -del último bienio- más trascendentes sean la Ley Ambiental y la nueva Ley Forestal. En ambas se observa la nueva orientación sociopolítica mundial: el Estado ve menguadas sus funciones -o disminuido su papel-, y algunas de ellas y otras nuevas pasan a ser de la competencia de actores grupal-ciudadanos y empresariales.

El comportamiento de las entidades estatales es del mismo tenor apuntado. Expresión de esto es la descentralización, y municipalización, de la gestión ambiental emprendida por el MINAE hace ya un año largo. Sin embargo, no parece que se pueda decir que el Estado esté renunciando al planteamiento de reglas gruesas de comportamiento frente a la naturaleza ni a la supervisión de su cumplimiento, aunque sí esté cediendo protagonismo a la iniciativa privada.

### **3. Estudios y búsqueda concertada de soluciones de parte de expertos**

La realización de seminarios, congresos, foros de discusión, conferencias, cursos y talleres sobre aspectos de la problemática ambiental, tendientes a diagnosticar, difundir entre especialistas y hacer propuestas de solución, es constante en Costa Rica. Unos eventos son estrictamente nacionales, y a veces de participación y trascendencia muy reducidas, mientras que otros son internacionales y de enormes repercusiones, como la muy reciente 3ª Conferencia de la Cumbre Mundial del Ozono (noviembre de 1996). En ellos están presentes, y a veces como organizadores, algunos de los grupos ambientalistas, el Gobierno nacional y, en numerosas ocasiones, las universidades.

La expresión o traducción en hechos concretos de los resultados de tales eventos suele darse -cuando se da, que no es siempre- en plazos de meses. A veces sus efectos son indistinguibles, porque actúan confundidos con una pluralidad de otros hechos o influencias. Son muy pocos los eventos en que se proponen y debaten soluciones estrictamente tecnológicas.

### **4. Premios e incentivos a empresas económicas**

Esto es creciente, acorde con el papel más protagónico de la iniciativa privada. Los empresarios industriales, por ejemplo, tienen un premio anual a la industria más respetuosa del ambiente. El

MINAE también ha instaurado recientemente un sistema de premiación en el que se destaca el galardón denominado "Bandera ecológica".

Estos mecanismos, aunque complementan los mecanismos punitivos, no dejan de ser un desafío a la lógica o presupuestos teóricos y valorativos en que éstos últimos se asientan; la tendencia ahora, pues, es a que la búsqueda de beneficios sea lo que conduzca a la protección del ambiente, antes que el temor a castigos.

### **5. Nuevas tecnologías productivas y de reciclaje**

No es mucho lo que nacionalmente puede hacerse, ni se ha hecho, en el campo de la creación tecnológica. Se han implementado, sí, importantes medidas de reciclaje de desechos de la producción bananera, cafetalera e, incluso, recientemente, de la producción de jugo de naranja. También se ha avanzado mucho en el reciclaje de papel (unas 150 toneladas diarias).

### **6. Reforestación y manejo de bosques**

Actualmente hay unas 400.000 Ha. de bosque secundario en proceso de crecimiento y regeneración y unas 138.000 Ha. en plantaciones forestales empezadas a desarrollar desde fines de los años setenta. La desventaja, en general, de la reforestación que se practica es que se hace con especies foráneas, lo que ecológicamente es perjudicial, aunque mejor que el mantenimiento de los suelos descubiertos. El manejo de bosques, tanto primarios como secundarios, es una gran opción para el mantenimiento de ellos haciéndolos rentables; la industria de la madera se alimenta, en parte, de lo que se saca así de tales bosques. El mecanismo establecido a través de convenios internacionales, consistente en que finqueros nacionales conserven y siembren bosque tropical -que es almacenador de carbono- remuneradamente -el pago lo hacen industrias contaminadoras del aire de los países industrializados-, está resultando crecientemente importante en la estimulación de la protección y reestablecimiento del bosque. La nueva Ley Forestal, además, estimula el manejo cuidadoso del bosque primario.

### **7. Limpieza de: automotores (espacio urbano), ríos, playas y parques**

El ecomarchamo es un mecanismo recientemente empleado para evitar la contaminación excesiva del aire por los vehículos automotores. Antes no se ha controlado efectivamente la emisión de gases de los carros. Muy anteriores a ese mecanismo, y simultáneas, son las campañas de limpieza de ciertos espacios, promovidas por entidades estatales y por oenegés, que involucran a estudiantes y otros sectores de la ciudadanía. Tienen dos efectos principales: limpiar, y generar conciencia acerca de la necesidad de no ensuciar y comportarse cuidadosamente con el medio físico.

### 8. Educación ambiental diversa

Ésta es emprendida desde hace muchos años por el Ministerio de Educación, por universidades -que incluso forman educadores ambientales- y por varias oenegés. Como educación ambiental puede concebirse desde programas educativos formales hasta ciertas campañas en los medios de comunicación focalizadas estrictamente en un aspecto de la problemática ambiental, pasando por la emisión de documentales y reportajes sobre la naturaleza en los medios de comunicación masiva. Concebida con tal amplitud, la educación ambiental en Costa Rica es variada, creciente, voluminosa y de muy distinta procedencia.

### 9. Protección de espacios silvestres y de especies animales y vegetales específicas

La creación y apuntalamiento de parques nacionales (y todas las áreas de protección acompañantes) es protección de espacios silvestres. Ésta goza de mucha popularidad y últimamente hay nuevos espacios protegidos de propiedad privada con fines no sólo protectivos sino, combinadamente, de lucro. La protección a especies animales y vegetales específicas se practica especialmente cuando sobre las mismas pende amenaza de extinción (por ejemplo, ahora, la lapa verde y el cedro real, entre muchas otras). Pero, más allá de la protección a especies específicas que practican oenegés ambientalistas y entidades estatales, está la protección a la vida silvestre en general que ejerce, por ejemplo, la Asociación para la Preservación de la Flora y la Fauna, o Pro-Ríos, o Arbofilia, y muchas otras oenegés, al igual que instancias académicas, como por ejemplo el Programa Regional de Manejo de

Vida Silvestre de la UNA. Las vedas son expresión de la protección de especies.

### 10. "Servicio social ecológico"

Esta modalidad -aún no en práctica- de involucramiento del estudiantado nacional -primario y secundario- en la protección y reestablecimiento del ambiente tiene sus antecedentes en las campañas de limpieza y de siembra de árboles desde hace tiempo llevadas a cabo por estudiantes entre voluntaria y obligatoriamente. Son predecibles los efectos materiales en el ambiente y los efectos pedagógico-cívicos.

#### Referencias

- AMBIEN-TICO. Universidad Nacional. Ediciones de la N°21 a la N°46 (agosto 1994 - diciembre 1996).
- BASSOLS, Ángel. 1983. *Recursos naturales en México*. Editorial Nuestro Tiempo. México.
- GONZÁLEZ, León. (presidente de FECON). Marzo 1997. *Comunicación personal*. San José.
- FOURNIER, Luis. 1985. *Ecología y desarrollo en Costa Rica*. Euned. Costa Rica.
- FUNDACIÓN NEOTRÓPICA. 1988. *Desarrollo socioeconómico y el ambiente natural de Costa Rica*, San José.
- GEORGE, Pierre. 1972. *El medio ambiente*. Oikos-tau s.a. - ediciones. Barcelona.
- GLIGO, Nicolo. 1986. *Agricultura y medio ambiente en América Latina*. Educa. Costa Rica.
- HEMEROTECA especializada de la Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional.
- LEÓN, Alvaro (presidente de AECO). Marzo 1997. *Comunicación personal*. San José.
- MARGALEF, Ramón. 1982. *Ecología*. Ediciones Omega. Barcelona.
- MEADOWS, Donella; et al. 1992. *Más allá de los límites del crecimiento*. El País/Aguilar. Madrid.
- MORA, Eduardo. 1994. *Claves del discurso ambientalista*. EFUNA. Costa Rica.
- PASOS, Rubén; et al. 1994. *El último despale... La frontera agrícola centroamericana*. Fundesca. Costa Rica.
- QUESADA, Carlos. 1991. *Estrategia para la conservación y el desarrollo sostenible de Costa Rica*, MIRENEM, San José.
- RIECHMANN, J. y F. Fernández. 1994. *Redes que dan libertad. Introducción a los nuevos movimientos sociales*. Ediciones Paidós. Barcelona.
- SUNKEL, Oswaldo; et al. 1986. *La dimensión ambiental en la planificación del desarrollo*. Grupo Editor Latinoamericano. Buenos Aires.
- WWF-CCAD-PRISMA-CINTERPEDS. Diciembre 1996. *Proyecto "Fortaleciendo las perspectivas para el desarrollo sostenible en Centroamérica" Costa Rica: Informe síntesis. (Versión preliminar sujeta a revisiones y modificaciones)*. Heredia.