ISSN 1409-214

Nº 72 · Julio 1999

# AMBIEN-TICO

Revista mensual del proyecto Relaciones Ambientales en Costa Rica
Editor: Eduardo Mora · Montaje: Cecilia Redondo · Circulación: Enrique Arguedas
Consejo editor: Omar Arrieta, Jorge Camacho, Rodia Romero y Albert Schram

Escuela de Ciencias Ambientales · Universidad Nacional · Costa Rica
Teléfono.: 277-3291 · Apartado postal: 86-3000 · ambienti@una.ac.cr · http://www.una.ac.cr/ambi/revista

## SUMARIO

El interés comercial privado imperó sobre el interés científico nacional. CARLOS MANUEL RODRÍGUEZ 1

La inseguridad de los límites seguros. LUIS SABINI 5

Peso, debilidades y deberes de nuestros ingenieros forestales. FELIPE VEGA 10

¡Freno a los combustibles fósiles! MANIFIESTO DE OILWATCH 14

# El interés comercial privado imperó sobre el interés científico nacional

**CARLOS MANUEL RODRÍGUEZ**
**(viceministro del Ambiente)**

Al mes de julio de 1999 podemos concluir lo siguiente respecto del experimento de uso de cáscaras de naranja realizado por el Ministerio del Ambiente y la compañía Del Oro:

1. El experimento resultó un total éxito, habiéndose cumplido en su totalidad los supuestos del proyecto de investigación, o sea: se eliminó el pasto de jaragua, se mejoró la fertilidad del suelo hasta en un 6% propiciando la invasión de

plantas pioneras naturales de la zona (primer paso importante hacia la recuperación de un bosque) y no se generaron focos de contaminación ni en el sitio de la investigación ni en las fuentes de agua o los ecosistemas del Parque. Además, debe resaltarse que a esta fecha no se ha producido las grandes catástrofes en las plantaciones de naranjas del país como lo "profetizaron" los funcionarios de la empresa Ticofrut, para quienes desde meses atrás debimos haber sido atacados por plagas de *moscas del mediterráneo* y otros males que sólo caben en las mentes apocalípticas de finales del milenio, faltando únicamente la predicción del fin de toda actividad agrícola en el país.

2. Lo más grave de todo fue que en defensa de un interés comercial privado, como el de Ticofrut, se lesionaron gravemente dos esfuerzos de gran interés nacional: uno, el desarrollo de la investigación y, dos, la puesta en práctica de un tipo muy novedoso de servicios ambientales.

En el AMBIEN-TICO No. 71 don Fabián Volio arremete no ya contra la supuesta contaminación en el Parque Nacional Guanacaste y la potencial propagación de plagas y enfermedades producto del depósito experimental con fines de regeneración de suelos, sino contra la conceptualización de los servicios ambientales y las políticas gubernamentales de administración de las áreas silvestres protegidas. Dicho cambio de actitud no sorprende, en tanto el fallo de la Sala Constitucional demuestra la inconsistencia de las denuncias sostenidas por el Lic. Volio, dado que dicho órgano desestimó las denuncias sobre propagación de insectos y bacterias nocivos para la producción de naranja, que es el interés defendido por el Lic. Volio en su calidad de defensor de Ticofrut S.A.

## La sentencia de la Sala Constitucional

La Sala Constitucional de los Tribunales de Justicia del país resolvió, respecto del fondo del recurso planteado, básicamente dos cosas:

a) Mediante **votación dividida** (cuatro magistrados a favor y tres en contra) la Sala considera que se ha actuado en contra del derecho a un ambiente sano y equilibrado garantizado por el artículo 50 de nuestra Constitución Política. La argumentación de la Sala no se fundamenta en elementos probatorios irrefutables y comprobados, sino que más bien acude al principio precautorio; es decir, como la misma Sala lo admite *"...a pesar de que hasta la **fecha no se han emitido criterios técnicos contundentes en relación con el impacto que los proyectos producirán** sobre el suelo, la fauna y la flora del área protegida (...) no es posible que el Estado ejecute o autorice la ejecución de proyectos **sobre los cuales existe duda en cuanto al impacto negativo que puedan generar en el ambiente"**[1]* (el énfasis es nuestro). Asimismo la Sala considera lesionado el principio de legalidad, al considerar que hubo una variación de la finalidad del área protegida sin cumplir los requisitos establecidos por la ley.

b) Se declara **improcedente** el recurso respecto de la posible propagación de elementos que pongan en peligro la producción de cítricos.

## El principio precautorio

Sin duda alguna, uno de los elementos más novedosos del derecho ambiental costarricense consiste en la incorporación al ordenamiento jurídico de este principio de avanzada, que tiene por fin permitir una actuación eficiente de la administración en pro del medio ambiente, aun y cuando no existan elementos concluyentes que permitan verificar indubitablemente el potencial impacto de una actividad determinada sobre la calidad del ambiente. El elemento de la duda se convierte, en este caso, en el argumento principal a considerar a la hora de sustentar una decisión respecto de un caso concreto.

Evidentemente, en el caso que nos ocupa la dimensión de este elemento es de considerable importancia. La Sala Constitucional resolvió, y como respetuosos del derecho y de nuestras tradiciones respetamos plenamente el criterio vertido. No obstante, es interesante destacar algunos elementos de esta sentencia, de manera que podamos comprender más a cabalidad sus alcances:

*a) La decisión dividida*

De los siete magistrados que componen la Sala Constitucional, tres de ellos consideraron que

[1] Resolución 02219-99. Sala Constitucional, del 11 de Junio de 1999. p. 22

**"...no se ha demostrado que con los hechos denunciados en el amparo, se haya producido un daño al ambiente"** [2] (el énfasis es nuestro).

Lo anterior significa, concretamente, que no hubo consenso entre los distinguidos magistrados respecto de que la actividad denunciada constituyera una violación al derecho a un ambiente sano y equilibrado de parte de los costarricenses, sino que la decisión se tomó por una diferencia de un voto. Las discrepancias entre los señores magistrados indica claramente, a nuestro juicio, que los conceptos jurídicos en esta materia, así como la construcción de argumentaciones (doctrina y jurisprudencia), está en una etapa de evolución que es característica de los principios jurídicos que recién han sido incorporados al ordenamiento jurídico, particularmente en una temática en que la experiencia concreta del país es muy reciente y limitada.

*b) La duda sobre la afectación del medio ambiente*

Pero lo más importante, al menos desde la perspectiva de la administración de las las áreas silvestres protegidas, estriba justamente en el dimensionamiento que se hace de la supuesta afectación al medio ambiente. La Sala concluye en que dicha afectación se da en tanto no se efectuó el estudio de impacto ambiental respectivo que permitiera prever los efectos potenciales de la investigación en el medio.

Sobre el particular conviene reiterar la argumentación que hemos sostenido desde un inicio, en el sentido de que, al tratarse de un proyecto experimental, entra dentro del rango de las investigaciones cuyos beneficios directos estarían al servicio de la administración, al permitir determinar vías eficientes de lograr procesos naturales de regeneración de suelos y biodiversidad a efecto de ser aplicados en suelos sumamente degradados del Área de Conservación Guanacaste, que mucho lo necesitan; además de reducir los riesgos de incendios mediante la eliminación de uno de sus principales agentes expansores, como lo es el pasto jaragua.

En otras palabras, la administración consideró innecesario el estudio de impacto ambiental en tanto se trataba de una actividad bajo el control de la propia administración; y, alternativamente, estableció un programa de monitoreo para controlar la evolución de los hallazgos, de manera que se sistematizara el conocimiento con fines de su uso posterior para efectos de regeneración. Tal y como hemos argumentado en anteriores ocasiones, la presencia de un estudio de impacto ambiental en un caso como el que nos ocupa tendría únicamente un valor indicativo, es decir, no estaría fundamentado en resultados comprobados en virtud de que no se ha llevado a cabo un experimento de esta naturaleza y dimensiones.

La planificación en etapas del estudio pretendía justamente ir valorando el comportamiento de los diferentes agentes biotransformadores en los procesos de recuperación de suelos, a escalas cada vez mayores. Los resultados parciales que se fuera obteniendo en cada una de las etapas permitirían ir allegando elementos para prever más certeramente la evolución esperada en las etapas subsiguientes; de allí que la importancia mayor estaba centrada en los planes de monitoreo.

Ahora bien, respecto de esa duda que quedará para juicio de la historia, sobre la afectación posible del ambiente (hasta ahora únicamente se han podido comprobar las bondades del experimento en su función de regeneración del suelo) y el riesgo de buscar soluciones a los requerimientos de fortalecer nuestras áreas protegidas, las cuales pueden ser mejoradas en su calidad, optamos por la segunda, la cual, además, tenía la ventaja de un ingreso económico para el Sistema Nacional de Áreas de Conservación y permitía ampliar el Parque Nacional Guanacaste. Los objetivos de estas acciones siempre fueron generar mejores condiciones para el disfrute de las riquezas naturales por parte de los ciudadanos costarricenses, es decir, consolidar en la práctica el contenido del artículo 50 constitucional.

*c) Rechazo del recurso por supuesta propagación de plagas*

Quizás lo que más tiene dolido al Lic. Volio es justamente el hecho de que, además de la pírrica "victoria" resultante de una decisión dividida y

[2] Expediente 99-008330-007-C0-C. Voto de Minoría de los Magistrados Mora, Piza y Castro.

fundada en la duda, el argumento que planteara ante la Sala Constitucional, de que el experimento arrasaría con la producción cítrica nacional (afectando los intereses de sus patronos) fuera totalmente rechazado. Su rabieta le lleva entonces, al no tener argumentos para poder seguir defendiendo los intereses comerciales de la empresa que representa, a arremeter contra los servicios ambientales y a esgrimir pobremente como defensa el discurso del antineoliberalismo, llevándolo al campo ambiental, no sin antes pasar por una serie de discursos sobre la función social y ecológica de la propiedad, superada al menos hace un par de décadas.

Lo más lamentable, no obstante, es que a pesar de que en el encabezado de su argumentación manifiesta la necesidad de revisar el concepto de servicios ambientales, no realiza ninguna propuesta sobre este particular. A las administraciones de turno no solamente les corresponde velar por los recursos naturales del país, sino también la identificación de los recursos necesarios para garantizar a las futuras generaciones su disfrute. Y sería interesante escuchar cómo pretende don Fabián que la administración continúe imponiendo restricciones a la propiedad privada sin la correspondiente retribución a sus propietarios, pues debe conocer muy bien las resoluciones de la Sala Constitucional a este respecto.

La retribución por servicios ambientales en su actual dimensión ha sido asimismo un producto del diálogo entre los sectores sociales involucrados del país; no ha sido una decisión antojadiza. El país es pionero en esta materia a nivel internacional, pero tampoco se ha quedado allí. Recientemente, el tema fue discutido dentro del proceso de concertación nacional, y es claro que la sociedad costarricense ha optado por el principio de que "quien usa paga", tal y como se establece con toda claridad en el informe final de conclusiones y recomendaciones de la Comisión de Servicios Ambientales del Proceso de Concertación Nacional. Si a esto don Fabián le quiere poner la coletilla de neoliberalismo ambiental, a pesar de ser el resultado de un diálogo nacional en el que participaron los sectores directamente interesados, nuestro sistema social y jurídico no se lo impide, ni nosotros vamos a caer en el juego que pretende como producto de la frustración del rechazo de su principal argumentación por parte de la Sala Constitucional.

Finalmente, las confusiones de don Fabián sobre la conceptualización del Sistema Nacional de Áreas de Conservación, sus componentes -las Áreas de Conservación- y su estrategia de gestión, no es sino producto de un estudio superficial y poco serio de una realidad que, a pesar de su pretendida fragilidad institucional, se ha venido forjando por muchos años y que, felizmente, ha sido reconocida en su verdadero valor por expertos nacionales e internacionales.

Para contribuir a la discusión y al enriquecimiento de las perspectivas teóricas y prácticas en defensa de la armonía entre sociedad y naturaleza,

AMBIENTICOEDICIONES

AMBIENTICOEDICIONES acaba de editar la obra

**Naturaleza, quéherida mía**

De Eduardo Mora
con prólogo de Enrique Leff

Distribuye: Trece**lunas** 280-6601

**A propósito de la alarma de las dioxinas, de los riesgos anunciados de los transgénicos, de las denuncias de los agrotóxicos, de... La lista es larga y lo que nos queda es una sensación de inseguridad**

# La inseguridad de los límites seguros

**LUIS SABINI**

Los límites de toxicidad para el plomo en la gasolina fueron fijados en Estados Unidos en 1970 en 60 ug (microgramos) por cada 100 centímetros cúbicos de sangre. En 1975, sin embargo, esos límites eran establecidos por las mismas autoridades en 30 ug por igual cantidad de sangre (ver cuadro 1).

**Cuadro 1**

| | | |
|---|---|---|
| 1970 | 60 ug | por cada 100 cc. de sangre |
| 1971 | 40 ug | " " " " " " |
| 1975 | 30 ug | " " " " " " |
| 1985 | 25 ug | " " " " " " |
| 1986 | 15 ug | " " " " " " |
| 1989 | 0 ug | " " " " " " |

Fuente: Oficina de la Salud de Estados Unidos y Canadá (citado por M. Epelbaum, *Seminario de Greenpeace para el Río de la Plata*, 1991).

En 1989 se fijó el umbral cero para el plomo en gasolina. No existe límite seguro para el plomo en la sangre. Siempre hace daño aunque no sea rastreable. Observando históricamente los valores del cuadro, no desde el presente en que ya conocemos el desenlace, ¿acaso lo que era nocivo en 1970 había cuadruplicado su nocividad hacia 1986? No lo parece. ¿O tal vez se había subestimado la toxicidad del plomo en 1960, o en 1980 y finalmente en 1989 se descubrió su toxicidad absoluta, sin atenuantes? Tampoco, puesto que en la década del 20 una médica norteamericana, Alice Hamilton, había denunciado la toxicidad del plomo en la gasolina y había enumerado precisamente las secuelas que se esgrimieron para la prohibición más de medio siglo después. Dejemos momentáneamente estas preguntas sin respuesta.

Frances Moore Lappé, también norteamericana e investigadora sobre alimentos, dice: "el límite de tolerancia para el mercurio era en Estados Unidos de cero hasta el 30 de diciembre de 1970. Pero considerando el hecho de que el agro y la industria estadounidenses emplean anualmente más de 400 toneladas de mercurio, los ministerios de Sanidad y Agricultura toman el acuerdo de abandonar dicho límite de tolerancia el 31 de diciembre de 1970". (*La dieta ecológica*. Barcelona. Los libros de Integral. 1988. p. 47.) Y añade: "Los límites de tolerancia de los compuestos orgánicos que contienen ácido fosfórico (como el malathion y el parathion) tuvieron que elevarse cuando se comprobó que, en el estado de Montana, los restos de estos plaguicidas en la leche empezaban a aumentar" (p. 48). Los dos últimos ejemplos se refieren a límites que suben, al revés del primero.

## Y con la radiactividad, ¿qué pasa?

La Comunidad Económica Europea, predecesora de la actual Unión, tenía como límites en la década del 80, 370 becquerel para un kilogramo de alimento para adultos y 600 becq. en comida para niños. Pero entonces sobreviene Chernobyl (abril de 1986). La Unión Europea (UE) cree acertado aumentar los umbrales hasta entonces sacrosantos y fija 1.000 becq. para la leche y 1.250 para la comida para adultos. Sin embargo, estos umbrales distan de tener unanimidad en la misma Europa. Después de Chernobyl la tolerancia legal admitida para la presencia de cesio (radiactivo) en la leche fue fijada de muy diversa manera en distintos países o municipios europeos, pertenecientes o no a la UE (ver cuadro 2).

**Cuadro 2**

| | | |
|---|---|---|
| Alemania (RFA) | 500 | becq |
| Hessen * | 20 | " |
| Noruega | 1000 | " |
| Finlandia | 2000 | " |
| Suecia | 2000 | " |
| Austria | 74 | " |

* En el estado alemán de Hessen se nota la presencia de los Verdes al frente del gobierno estadual.

El umbral diario de radiactividad admitido hace unos años era cinco rem (alrededor de 600 rem diarios se considera dosis letal para todo ser humano; alrededor de 500 aniquila a la mitad de una población). Nuevos estudios sobre los efectos de la radiactividad han llevado a que diversas organizaciones ambientalistas y médicas internacionales, estas últimas atendiendo a la radiactividad empleada con fines médicos, postulen en la actualidad fijar un límite de dos rem diarios. Como vemos, otro cambio sustancial de límites.

## La extraordinaria fijeza de los límites

Hemos visto la "elasticidad" de los límites. Veamos algunos ejemplos de fijación de umbrales: El Código de Regulación Federal (CFR) de Estados Unidos establece, por ejemplo, el siguiente límite para el bromato de potasio: "El monto del aditivo presente en la masa no habrá de exceder 75 ppm" (equivalentes aproximadamente a microgramos). Nos preguntamos: ¿serán 90 ppm tóxicas y en cambio 60 ppm inocuas? Con respecto al amarillo prusia de soda, como aditivo de la sal, sostiene que "su nivel no habrá de exceder las 13 ppm". En el caso del ácido sulfúrico, establece el límite de 0,014 por ciento en bebidas alcohólicas y de 0,0003 por ciento en quesos.

La impresión ante tanta estrictez y a la vez diversidad de límites, ante tanta movilidad o fluctuación y ante tanta disparidad de umbrales para los mismos productos en distintos lugares no es propiamente tranquilizadora. Porque tenemos que recordar que estamos hablando de venenos, de venenos a menudo escalofriantes y ante los cuales la mente humana tiene dificultad en percibir sus potencialidades.

Se estima que 30 gramos de dioxina (un derivado insalvable e insalubre de la elaboración de cloro o de productos clorados) puede afectar 60 millones de toneladas de alimentos. Que para un animal de 20 kilogramos la dosis mortal es 0,1 ppm (la décima parte de un microgramo).

La concentración máxima de plomo que puede respirarse durante un turno de ocho horas es 0,2 ug por metro cúbico de aire, sostiene el Diccionario Ecológico Rioduero. ¿Qué significa? ¿Menos de 0,2 es inocua y con más de 0,2 el respirante presenta trastornos? ¿Trastornos visibles, clínicos o subclínicos, de los que suelen descubrirse cuando el daño ha adquirido dimensiones graves?

Por su parte, la OMS tiene establecidos estos límites para metales pesados y otras sustancias reputadas como altamente tóxicas (ver cuadro 3).

**Cuadro 3**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Plomo | hasta | 100 ug | por litro | |
| Arsénico | " | 50 ug | " | " |
| Selenio | " | 10 ug | " | " |
| Cianuro | " | 50 ug | " | " |
| Cadmio | " | 10 ug | " | " |
| Nitratos | " | 45000 ug | " | " |

## Los límites aplicados a nuestra alimentación

En general, los técnicos que laboran estas sustancias son conscientes de su alta toxicidad, del carácter, por ejemplo cancerígeno, de muchos de tales aditivos. Conocen estudios hechos en laboratorios con animales que han revelado el carácter cancerígeno o teratogénico del producto en cuestión. Pero, en general, han encontrado la fórmula que los "salva": los límites. La frase "superando cierto límite sí que son peligrosos" es la que le permite a médicos, químicos, bromatólogos, técnicos alimentarios y afines, trajinar con tales venenos en estado de "gracia", sin crisis éticas. Sólo se trataría de manipular dichas sustancias por debajo de los límites sacralizados e instaurados en listas y códigos por las "autoridades". Sin embargo, allí precisamente está la pregunta clave: ¿No serán peligrosas las dosis inferiores a la de los límites establecidos?

Llegados a este punto, los técnicos manejan el concepto de "dosis letal". Todos estos aditivos tienen dosis letales comprobadas (así como si uno se fumara 150 cigarrillos todos a la vez, o se le inyectara la nicotina equivalente, el choque nicotínico sería mortal para la inmensa mayoría de los humanos). Por debajo de ella, tenemos las dosis comprobadamente cancerígenas, en animales de laboratorio. Es decir, la dosis mínima de la sustancia en cuestión que provoca cáncer. Lo que se hace generalmente es usar esta última como base para la siguiente magnitud de aditivos, la autorizada, la "buena": se la divide entre cien y esta última medida es la que se fija como dosis legalmente autorizada.

Como se ve, el margen es generoso, pero totalmente inseguro. Y arbitrario. En primer lugar, estos estudios, a menudo los únicos que se hacen para autorizar el ingreso al mercado de un aditivo, no ponderan el efecto acumulativo. Nadie sabe cuánto se resiente un organismo y cuánto se limpia frente a tales tóxicos. Es posible, además, que distintos cuerpos reaccionen de manera distinta y que los mismos cuerpos reaccionen de manera diferente ante diversos aditivos.

En segundo lugar, esta fantasiosa manera de fijar "valores aceptables" adolece de otra grave falencia: desconoce el efecto sinérgico que eventualmente puedan tener diversos tóxicos entre sí. Los límites se establecen como si el consumidor fuera a ingerir un único aditivo y por una única vez. Nada más alejado de la realidad. Como decía un técnico en alimentación: se establece un límite para el benzoato de sodio (un bactericida, como tal, conservante) con una tolerancia máxima como si quien lo va a ingerir, en una mermelada, por ejemplo, se nutriera exclusivamente de mermelada y de una vez para siempre. Pero lo cierto es que me desayuno con la mermelada con benzoato de sodio, untada sobre un pan con bromato de potasio; a mediodía me como una prepizza con aditivos (¿cómo introducirla, si no, en el mercado como mercadería de góndola, de salida no instantánea?), a la que le agrego salame o jamón que vienen a su vez conservados con nitratos, que muy fácilmente se hacen nitritos; de postre me como una salsa sintética "color vainilla" que de vainilla no tiene ni el color. Termino el almuerzo con un ansiolítico y sigo, durante todo el día, ingiriendo una cantidad de productos tóxicos. Después uno se pregunta de dónde ha venido el cáncer. La etiología, sin embargo, es nítida: de todas las cosas tóxicas que se ha ingerido a diario durante toda su vida.

## ¿Fijos o móviles?, o ¿cómo hablar de un rulo lacio?

¿Cómo se logra establecer estos benditos límites a los que se aferran tantos toxicólogos bienpensantes, tantas autoridades que procuran cubrir paternalmente nuestras necesidades de protección y confianza? La clave recibe en los países anglófonos un nombre sonoro: ALARA.

ALARA es un "principio de seguridad" bajo la forma de sigla: *As Low As Reasonably Achievable* (tan bajo como razonablemente se pueda conseguir). La sigla revela en toda su crudeza los fundamentos bien prácticos y poco científicos de los sacralizados límites.

Esta misma raíz pragmática del concepto legitimador de los límites nos presenta desde su enunciación un problema a nosotros que no pertenecemos al área precisamente protagónica del planeta y por lo tanto no nos hemos embebido del pragmatismo como el aparato conceptual fundamental. Para anglófonos está claro que ALARA no es una verdad absoluta sino más bien una herramienta presuntamente útil, que expresa límites circunstancialmente obtenidos (ya veremos cómo). Trasladado a nuestro universo, adoptamos el concepto de límite o umbral atri-

buyéndole rasgos de "verdad" que dista de tener. Basta hablar con quienes por aquí los manejan para darse cuenta de ello.

## Quién, cómo, por qué

Los límites no se establecen por la toxicidad intrínseca de un veneno sino por una evaluación de las posibilidades razonables de limitarlo. ¿De dónde proviene semejante razonabilidad? No de la ciencia, que es lo que el pensamiento ingenuo contestaría. Se trata de una definición sobre la base de lo útil, no de lo verdadero.

Hablemos de países que se presentan como los más responsables en esta cuestión de la intoxicación ambiental a través de alimentos, y que ofician como orientadores en el rubro.

*Quién*

¿Quién resuelve los benditos "umbrales de seguridad" en Estados Unidos, ésos que después la FDA y la EPA controlan (se supone que) tan celosamente? Provienen de la ley. La ley es firmada por legisladores pero redactada en comités parlamentarios. Tales comités reciben la asistencia de técnicos en cada área específica. ¿De dónde provienen dichos técnicos? Suelen pertenecer a la rama de actividad que concierne con el producto a legislar. Es decir, que los representantes del mundo empresarial son el elemento decisivo para la legislación que los va a controlar a ellos mismos. ¿En qué quedamos? ¿Pueden ser juez y parte? Parece obvia la respuesta.

¿Qué papel les queda a quienes no pertenecen directamente a la rama de actividad implicada en la puesta en mercado de dicho producto? Por ejemplo, a las universidades, las organizaciones ambientalistas, los consumidores? Prácticamente ninguno. Salvo el que logran mediante una movilización social o callejera que "sensibilice" el mecanismo decisorio. Pero esa tarea de crítica, investigación, resistencia, es como arar en el mar: cada año salen al mercado decenas de miles de productos químicos nuevos, sintéticos, la mayoría sin "ficha técnica", o con unos "antecedentes" que demasiado a menudo se han revelado insuficientes o miopes; lo que pasa es que el mercado tiene sus urgencias. ¿Cómo luchar en decenas de miles de frentes? O en la mitad; supongamos a la otra mitad inocuos.

*Cómo*

El mundo empresarial es consciente de que cuanto más bajo se establezca un límite de seguridad sobre un tóxico reconocido, más caro le resultará adaptarse a tales límites. Por ejemplo, mejores filtros, depuraciones más costosas, plazos de gracia para obtener una reconversión, incremento en los costos de investigación alternativos, mejores trajes, instrumental afinado, etcétera. Con un umbral más "generoso", decrecen, claro, los costos fabriles, pero pueden aumentar los resarcimientos por casos de cáncer sobre diversos usuarios/víctimas. Se evalúa lo que sale más caro. Si las muertes (los muertos) por cáncer o las mejoras en la planta. Allí, en ese pragmático equilibrio, alcanzamos el "límite razonable".

La producción mundial de clorados se estima en unos cien millones de toneladas anuales. Que causa unos 100.000 casos de cáncer de vejiga anuales. Para la población mundial actual constituye un 0,002 por ciento, dos casos por cada 100.000 habitantes. ¿Una bagatela?

Veamos cómo describe el ya citado CFR de los Estados Unidos la obtención de límites: "Cualquier sustancia venenosa o deletérea agregada a cualquier comida, excepto cuando semejante sustancia sea necesaria en la producción correspondiente o no pueda ser evitada mediante una buena práctica manufacturera, habrá de ser considerada como no segura en lo que tiene relación con la puesta en práctica de la cláusula 2A de la sección 362 (a) de este apartado; pero cuando dicha sustancia es de ese modo requerida o no puede ser así evitada, el secretario habrá de promulgar regulaciones limitando la cantidad en esto o en eso hasta una medida que él encuentre necesaria para la protección de la salud pública, y toda cantidad que exceda los límites así establecidos será asimismo considerada como no segura". ¿Ahora estamos más tranquilos?

¿Cómo se define en este mismo código -obra clave para "toxicólogos periféricos"- lo opuesto, lo que se considera seguro? "Seguro o seguridad quiere decir que hay una razonable certeza en las mentes de los científicos competentes sobre que la sustancia en cuestión no es dañosa en las condiciones indicadas de uso". Conocíamos el concepto chicle de "hasta donde él encuentre necesa-

rio"; ahora le podemos agregar lo de "razonable" y "competente".

*Por qué*

Los límites responden a necesidades de la industria, de los centros económicos de poder. El cuidado de la salud de los usuarios no es sino un aspecto derivado. La pregunta es más bien por qué intervienen tantos tóxicos en la formación de los alimentos. Porque si algo creemos profundamente de los alimentos es que son lo opuesto de venenos. Y no que constituyen una combinación perversa.

## Y el vicio se hace virtud

Lo que hace más arduo el problema es que, santificados por los medios de disuasión social -la propaganda de todos los productos que se nos invita a ingerir cada día-, los límites pierden su carácter referencial de venenos y tóxicos en general para convertirse en referentes de excelencia. No se trata ya de llegar al umbral cero sino al umbral equis auspiciado por tal o cual disposición. Así tenemos perversiones semánticas de las que presento algunas a modo de ejemplo:

* "Informe semanal de contaminación en la ciudad de Buenos Aires". Se mide monóxido de carbono, que varía en las mediciones consultadas entre dos y 11 ppm. Y se aclara al final: "El límite máximo -nueve ppm- es el recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS)". ¿Cómo recomendado? Lo que habría que recomendar es cero o lo más cerca del cero posible. Nueve es en todo caso el límite que, en el momento actual, los técnicos de la OMS consideran el umbral pasado el cual la toxicidad es intolerable.

* Otro ejemplo más "pesado", o propiamente indigesto. Desde que la industria petroquímica ha hecho su negocio con la difusión de envases plásticos para toda suerte de alimentos una curiosa categoría ha sufrido una expansión temible: las migraciones. Es decir, la cesión de sustancias que los envases "ofrecen" a los alimentos y que por consiguiente los consumidores ingerimos junto con el contenido de dichos envases. Aquí también el sentido común nos dice que la mejor ingestión es la ingestión cero de envase o de desprendimientos de envases. Pero las autoridades que rigen efectivamente la confección de lo que la población consume del envase, tiene otro concepto: PADI (*Packaging Acceptable Daily Intake*). "Se define la 'ingesta diaria aceptable de envasamiento' que es el máximo nivel permitido de migración específica de un determinado componente del plástico y que surge de los ensayos de toxicidad con animales" (Seminario sobre envases organizado por el IAE, 1991).

No sólo tenemos migraciones, es decir que ingerimos tóxicos que incluso los propios técnicos que los defienden reconocen como cancerígenos pasados determinados límites, con jamones o quesos, legumbres o carnes, sino que, hasta determinado límite, eso es aceptable. Sólo falta que nos digan que es saludable.

## Una fábrica de buena conciencia

La cultura de los límites es una fabricante de buena conciencia, ya que no de productos inocuos. Los industriales se aferran al cumplimiento de tales límites como grandes logros, cuando en realidad dichos umbrales son los que les permiten justamente mantener la rentabilidad de sus emprendimientos.

Así tenemos que grandes usuarios de CFC -los clorofluorocarbonados que están aniquilando la capa de ozono-, por ejemplo, los fabricantes de sistemas de refrigeración, hacen propaganda explicando que sus recursos técnicos "disminuyen la agresión a la capa de ozono" cuando de lo que se trata es de que no exista semejante agresión. Lo mismo pasa con las "gasolinas ecológicas" que procesan la misma cantidad de gases tóxicos por, digamos, 10.000 kilómetros de recorrido (más de cien kilogramos de hidrocarburos gasificados, cancerígenos, y varios cientos de kilogramos de monóxido de carbono que contribuye al efecto invernadero, amén de algunos kilogramos en gases de óxido de nitrógeno). En rigor, únicamente han suprimido la contaminación aérea del plomo. Parece un poco magro el resultado para que se la bautice "ecológica". Pero no es extraño. Es la curiosa metamorfosis del vicio en virtud.

---

LUIS SABINI es investigador y escritor en temas de salud y ambiente.

Disertación con motivo del 25° aniversario de la Escuela de Ciencias Ambientales

# Peso, debilidades y deberes de nuestros ingenieros forestales

**FELIPE VEGA**
**(presidente de la Junta Nacional Forestal Campesina)**

Pese a que la carrera de ingeniería forestal tiene muy poco tiempo de existir (25 años), el balance es positivo, dado que la actividad forestal del país es punta de lanza a nivel latinoamericano, con un liderazgo marcado en el manejo de bosque natural y un conocimiento de las especies forestales tanto nativas como exóticas tales que ha propiciado toda una nueva cultura productiva.

Lo anterior se ha traducido en políticas nacionales con efectos muy positivos en el ambiente, acrecentándose la cobertura boscosa del país de un 20% a un 40% entre 1987 y 1997, aparejando esto una recuperación de la biodiversidad, fuentes de agua, belleza escénica y fauna silvestre, y generando además un enorme potencial económico sobre la base de los productos forestales presentes.

Según el informe del Panorama Nacional 1997, en el plano macroeconómico la actividad forestal en Costa Rica, en tan poco tiempo y con un área mucho menor, supera a la ganadería de carne en el aporte al Producto Interno Bruto (PIB). Esta situación, aunada a que la actividad forestal apenas está iniciando su cosecha, augura un futuro promisorio en cuanto al aporte a la economía nacional.

También es destacable el desarrollo de propuestas, como el pago de los servicios ambientales, que son totalmente innovadoras a nivel mundial, involucrándose en este proceso actores egresados de la Escuela que han desarrollado importantes aportes en la concepción de esta nueva forma de fomento de la actividad forestal. Se puede mencionar que en la definición de políticas nacionales, dentro del marco de concertación nacional, de los siete miembros de la Comisión de Servicios Ambientales dos eran ingenieros forestales egresados de esta Escuela.

Otro aspecto importante es la generación de leyes y normativas nacionales novedosas a nivel mundial, campo en el que diferentes ingenieros forestales participaron protagónicamente.

El inicio de la verticalización de los procesos ha sido muy importante, pues se han generado, en muy corto plazo, soluciones "caseras" a la industrialización de diámetros menores que han facilitado el desarrollo de esta importante rama del sector forestal.

Los profesionales forestales graduados en la Universidad Nacional han jugado y juegan un papel muy importante en el desarrollo del sector forestal costarricense, prueba de lo cual es que en el sector privado las tres principales organizaciones: Cámara Costarricense Forestal (CCF), Oficina Nacional Forestal (ONF) y Junta Nacional Forestal Campesina (JUNAFORCA), son presididas por profesionales graduados de la carrera forestal de la Escuela de Ciencias Ambientales. Algo similar sucede a nivel gubernamental, donde generalmente acaparan los principales puestos. Muchos de los graduados de la Universidad son consultores internacionales en materia forestal, apoyando el desarrollo de esque-

mas de organización, investigación y aplicación de metodologías de educación y capacitación.

Entre las principales organizaciones desarrolladas en beneficio del sector es importante destacar el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO), principal órgano de fomento de tal sector, que desde que era un departamento de la Dirección General Forestal, hasta su consolidación con la ley No.7575, ha sido dirigido en términos administrativos y directivos por diferentes profesionales de la Escuela: actualmente tanto el presidente de la institución como el secretario son egresados de la carrera. Lo anterior se repite en la Oficina Nacional Forestal (ONF), donde actualmente en una junta directiva de nueve miembros tres son egresados de la Escuela, incluso uno de ellos es la presidenta de la institución.

Los profesionales forestales son reconocidos por la legislación y están agremiados en un colegio profesional que vigila y apoya su ejercicio. En esta entidad -Colegio de Ingenieros Agrónomos- y en diferentes períodos profesionales, egresados de la carrera han formado parte de la junta directiva.

En los principales foros de discusión formales y no formales, tales como los congresos forestales, comisiones de política, Mesa Forestal Costarricense, comisiones de trabajo intersectorial para obtener productos muy específicos como los manuales de procedimientos, los profesionales forestales de nuestra Escuela han tenido una participación muy importante.

Aunque el balance resulta positivo, es importante, como autocrítica, establecer lo siguiente:

1. Se nota deficiencias a nivel de campo, donde por ejemplo el forestal no tiende a documentarse y a crear sus propias bases de datos, como mecanismos para fortalecer los distintos procesos de la actividad forestal, siendo que, generalmente, la información es obtenida por investigadores de las universidades, quienes utilizan metodologías muy puntuales, que no abarcan la cantidad que se podría alcanzar con los datos obtenidos en el ejercicio del trabajo de un extensionista forestal.

2. Es muy común que los profesionales forestales no saquen el tiempo debido para poder actualizar sus conocimientos, no solamente en el campo forestal sino en el agropecuario como un todo, pues en términos productivos es importante conocer esta temática y en términos de extensión con mucho más razón, ya que generalmente los campesinos necesitan convencerse de que quien les habla entiende su problemática.

3. La asesoría forestal generalmente ha sido calificada por los usuarios como deficiente, esto porque no se aparece el profesional ni en cantidad de ocasiones ni en calidad de las mismas, por esa razón hay casos de colegas que están siendo evaluados por la legislación costarricense y por el colegio respectivo. Como ejemplo de lo anterior, la mayoría de las veces, en perjuicio de los beneficiarios, se prefiere recomendar el uso de recetas técnicas que no buscan la mayor eficiencia de la producción y no brindan los conocimientos adecuados para potenciar la actividad forestal; esto es muy común en las prácticas de manejo forestal para plantaciones y bosque natural.

4. Aunque no es una regla general, hay quejas de la pasividad de los ingenieros forestales para propiciar cambios en beneficio de una sociedad productiva necesitada de ideas, iniciativa y compromisos serios de los distintos gremios con que interacciona. En tal sentido, aunque el sistema costarricense ofrece una serie de ventajas y oportunidades, éstas no se aprovechan, con lo cual no se fomenta la innovación e iniciativa que requiere una actividad tan joven y dinámica como la forestal.

5. Aunque los currícula han mejorado sustancialmente en este punto, generalmente los que manejan las empresas forestales son otros actores, por falta de una visión empresarial. Esta situación reduce las posibilidades de empleo y de colonización de una actividad pujante, que está pasando de las primeras fases de producción a la culminación de los procesos de verticalización.

6. La oferta de trabajo para nuevos forestales está saturada, generando problemas de estabilidad económica y social a una serie de colegas. Lo peor es que ni las instituciones de educación superior, ni el Colegio de Ingenieros Agrónomos, ni tampoco las entidades gubernamentales competentes, están haciendo los estudios que permitan conocer cuál es la viabilidad y expectativas de una carrera como ésta.

Conociendo los logros y debilidades de este importante gremio, se podría proponer lo siguiente:

1. A nivel de subsectores se debe definir los perfiles profesionales adecuados que le aseguren los mayores réditos a los usuarios de los servicios

forestales. De esa manera, por ejemplo, las organizaciones campesinas podrán seleccionar personas que verdaderamente se ajusten a sus necesidades y expectativas y no como sucede ahora, que se contratan profesionales que en algunos casos fracasan porque no tienen las normas de conducta requeridas para considerarse extensionistas.

2. Las universidades deben desarrollar y/o fortalecer los mecanismos de seguimiento a sus profesionales, con el fin de potenciar la disciplina y desarrollar bases de datos que faculten un desarrollo más ordenado del sector. En este campo la Escuela de Ciencias Ambientales ha trabajado muy débilmente en comparación, por ejemplo, con su similar del Instituto Tecnológico de Costa Rica, institución que sí establece importantes nexos con sus egresados.

3. Periódicamente desarrollar evaluaciones que busquen la innovación de los currícula de acuerdo a las necesidades de los tiempos. Lo anterior debe fundamentarse en análisis y valoraciones periódicas que verdaderamente indiquen los nuevos perfiles requeridos en los tiempos actuales.

4. Se debe reconocer las ramas de la actividad forestal que tienen mayor crecimiento y futuro; además crear nuevas áreas de especialización que garanticen el desarrollo de los mejores profesionales y, a su vez, el desarrollo de mejores oportunidades laborales.

5. En vista del creciente número de profesionales forestales, se debe investigar el mercado internacional para este tipo de servicios, reconociendo las condiciones requeridas para poder competir y cautivar este mercado, ofreciendo un profesional dinámico, con los conocimientos básicos para enfrentar los retos del nuevo milenio.

6. Adecuar la actividad forestal a las necesidades de los tiempos, generando profesionales con un alto conocimiento de sistemas computarizados, visión empresarial, etc.

7. Asegurar que la participación de los egresados de la Escuela siga teniendo un importante papel en la concepción de políticas nacionales, técnicas científicas y dirección de las principales entidades forestales del país, con el fin de que estratégicamente la Escuela pueda aprovechar estas ventajas y seguir manteniendo un importante estatus a nivel de institución superior.

8. Continuar desarrollando foros similares a la celebración del 25 aniversario de la carrera, que permitan la retroalimentación entre la parte docente y los egresados.

9. Establecer y desarrollar un mecanismo de seguimiento y comunicación que asegure el traslado de experiencias e intercambio de recursos de todo tipo que facilite y potencie al sector forestal.

10. No perder de vista que las soluciones que debe plantear un ingeniero forestal la mayoría de las veces trasciende su campo, metiéndose en las ramas administrativas, agropecuarias, etc., lo que obliga a desarrollar los conocimientos necesarios para poder enfrentar la integralidad que se presenta, por ejemplo, en la unidad denominada finca.

**WRM** pone a disposición su libro
***Plantaciones forestales: impactos y luchas***

En el mismo se incluye todos los artículos sobre plantaciones (tanto generales como por país) publicados en los 18 números del boletín del Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales, diseminados entre 1997 y 1998.
Todas las personas y organizaciones interesadas en recibir un ejemplar lo pueden solicitar a: **wrm@chasque.apc.org**, y con gusto se les enviará. Por favor aportar los datos correspondientes para el envío por correo.

# Helena Van Den Hombergh

## *Guerreros del Golfo Dulce*

### *Industria forestal y conflicto en la Península de Osa, Costa Rica*

(Editorial DEI, Costa Rica, 1999, 285 pp.)

"¿Señor presidente, se pondrá realmente a la biodiversidad de primero?". Con estas palabras se presionó a la administración Figueres en 1994 a que buscara una solución al conflicto alrededor de las inversiones de la empresa papelera Stone Container Corporation en la Península de Osa, en el sur de Costa Rica. Ahí iban a construir una obra industrial y portuaria para procesar y transportar la producción de miles de hectáreas de madera de rápido crecimiento con el fin de hacer papel. Una alianza estratégica de ecologistas, vecinos, científicos, abogados y políticos, logró que se renegociaran las condiciones del proyecto llamado "Ston Forestal S.A.", para evitar daños a la biodiversidad del Golfo Dulce y a los bosque de la Península de Osa. ¿Por qué hubo resistencia dentro de las comunidades de la Península de Osa? ¿Cuál fue el papel de la Asociación Ecologista Costarricense en el conflicto? ¿Qué vino a hacer Greenpeace? ¿Por qué la Contraloría General de la República dijo "no" al proyecto industrial? ¿Cómo reaccionaron los ministros del ambiente?

Guerreros del Golfo Dulce rescata el conflicto sobre los planes de Ston Forestal y el proceso para llegar a una solución. Relata, además, lo que ha pasado después con el movimiento ambiental local. Una historia de importancia particular para Costa Rica, y un ejemplo de batalla a nivel mundial para lograr el uso sostenible de los recursos naturales en un contexto de globalización.

Pedidos a: Distribuciones DEI. Aptdo. Postal 390-2070. Tel. 2530229. Fax 2531541.

## Manifiesto de OILWATCH

# ¡Freno a los combustibles fósiles!

### Considerando que:

• La principal fuente de emisiones de CO2 causante del cambio climático es el uso de los combustibles fósiles y mientras la tendencia actual de crecimiento económico continúe basada en el uso de aquéllos no habrá soluciones reales.

• En los países con grandes extensiones de bosques naturales las actividades de las transnacionales petroleras conllevan un doble impacto en lo referente al cambio climático: por un lado contribuyen a la deforestación -que implica la liberación de CO2 a la atmósfera- y por otro lado amplían el uso de los combustibles fósiles almacenados en el subsuelo.

• Las empresas transnacionales petroleras son las principales beneficiarias del modelo de desarrollo vigente -basado en los combustibles fósiles- y por ende las principales responsables del cambio climático.

• El Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional y la Organización Mundial de Comercio tienen una gran responsabilidad al haber impuesto programas de ajuste estructural y de liberalización de la economía, lo que ha obligado a los países a explotar sus reservas de petróleo y gas a ritmos más grandes y a venderlos a precios que no reflejan el verdadero costo de extracción

• En el Protocolo de Kioto las naciones industrializadas acordaron metas para comenzar a revertir el proceso, pero: (a) los paises del norte sacan ventaja de sus antiguas emisiones y ganan derechos, (b) el Protocolo no obliga a sustanciales reducciones dentro de dichos países, (c) se crea un mecanismo para convertir a los paises del sur en basureros de las emisiones del norte: el llamado *mecanismo de desarrollo limpio*, (d) no se reconoce derechos iguales a toda la gente del planeta respecto de la absorción realizada por los ecosistemas compartidos -como los océanos-, (e) los países del norte no asumen responsabilidades históricas pasadas y hacia el futuro sobre sus emisiones, (f) las negociaciones de emisiones se basan en hipotecar el desarrollo de los países del sur, (g) no se abordan los incentivos que dan los Estados, las transnacionales y las agencias multilaterales para contaminar más.

• El cambio climático es sólo una parte de la deuda ecológica acumulada por los países industrializados a través de la explotación histórica de los recursos naturales en el Tercer Mundo y agravada por la explotación petrolera.

### Hacemos un llamado a:

• Impedir la expansión de las fronteras de extracción de carbón, gas natural y petróleo a través de una moratoria a exploraciones en nuevas áreas, como primer paso hacia una transición al uso de energías limpias, renovables y de bajo impacto sobre los ecosistemas locales y el clima global.

• Declarar una moratoria a los préstamos, créditos y subsidios de agencias nacionales, bilaterales o multilaterales para proyectos de extracción de recursos y generación de energía basados en combustibles fósiles, y una reorientación de esos recursos económicos hacia proyectos de energías renovables, limpias y de bajo impacto, hacia la eficiencia energética, la equidad en el acceso y hacia prioridades nacionales.

• Que los precios del petróleo y gas reflejen adecuadamente los verdaderos costos de su extracción, transporte y uso, incluyendo los im-

pactos locales y su responsabilidad en el cambio climático.

• Llevar a cabo acciones para restaurar áreas que ya han sufrido los impactos del cambio climático como aquéllas afectadas por el Fenómeno del Pacífico, la erosión de las costas de África, la salinización de los estuarios y los problemas de las islas.

• Terminar con las transferencias de tecnologías basadas en combustibles fósiles y fomentar la transferencia de conocimientos para generar tecnologías basadas en las culturas y ambientes locales, que promuevan las energías limpias, renovables, de bajo impacto ambiental y la eficiencia energética.

• Fomentar la colaboración de todos los gobiernos para apoyar iniciativas locales que tiendan a restaurar ecosistemas naturales degradados (como manglares, bosques protectores de cuencas hidrográficas, sistemas costeros) con el doble propósito de ayudar a revertir el cambio climático y apoyar a las poblaciones locales para enfrentar sus efectos.

• Que las conferencias mundiales sobre cambio climático tengan como prioridad proponerse cambiar el modelo energético dominante responsable del calentamiento global por otro basado en energías limpias, renovables y de bajo impacto. Los países deben comprometerse a la reducción del consumo de manera diferenciada y fomentar el uso y difusión de energías limpias.

• Reconocer la deuda ecológica y la necesidad de incorporarla en todas las negociaciones sobre cambio climático, lo cual debiera iniciarse con la creación de mecanismos financieros justos y eficientes que aseguren los derechos ecológicos y económicos de los pueblos.

**OILWATCH MESOAMÉRICA**

**9 Avenida 2-59 Zona 1**

**01010 Guatemala, Guatemala**

**Telefax: 502-2532492 oilwatch@guate.net**

*Oilwatch es una red de organizaciones que están actuando para enfrentar los impactos de la actividad petrolera en Asia, África y América Latina. La red nació inspirada en la necesidad de desarrollar un trabajo global entre las comunidades afectadas por la actividad petrolera, y se dedica a apoyar los procesos de resistencia de quienes no quieren ver sus territorios destruidos por ella. En más de 100 países colaboramos con comunidades que quieren vivir sin que su ambiente se vea afectado de forma negativa, y luchan por los derechos colectivos.*

*Mediante nuestro trabajo, hemos creado un espacio para que la gente de las naciones en vías de desarrollo dialoguen entre sí, y para hacer posible a los afectados la resistencia frente a la actividad petrolera, que resulta la principal amenaza a la gente y a la naturaleza en los países tropicales. La red cuenta con el apoyo de organizaciones ubicadas en países industrializados, donde están las sedes centrales de la mayoría de las compañías petroleras, y donde vive gran parte de los consumidores de los productos que ellas producen.*
*Para alcanzar sus objetivos la red lleva a cabo el intercambio -entre poblaciones afectadas por problemas similares- de información sobre las operaciones de las compañías petroleras en cada país, sobre sus prácticas en los países tropicales, difunde consejos legales y técnicos y coordina campañas nacionales e internacionales contra casos específicos.*

# [¡Ya está a la venta!]

Edición nº 16 de la revista

## Ciencias Ambientales

*dedicada al tema*

# Areas silvestres protegidas.

## Insuficiencias y perspectivas

*Con artículos de*

ADRIAN PHILLIPS (presidente de la Comisión Mundial de Áreas Silvestres de la UICN)
DANIEL JANZEN (asesor del Área de Conservación Guanacaste)
JULIO CALVO (director del Centro Científico Tropical), CARLOS QUESADA (director del Centro de Investigaciones en Desarrollo Sostenible de la Universidad de Costa Rica) *ET AL.*
ALBERTO SALAS y RONALD MCCARTHY (investigadores de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza)
WILBERTH JIMÉNEZ *ET AL.* (investigador de la Universidad Nacional)
ADELAIDA CHAVERRI *ET AL.* (investigadora de la Universidad Nacional y coordinadora del capítulo sobre ambiente del Proyecto Estado de la Nación).

*Y, sobre otros temas, artículos de*
ROXANA SALAZAR y MAX VALVERDE (directora e investigador de la Fundación Ambio)
EDUARDO MORA (investigador de la Universidad Nacional)

991106—P.UNA