

Revista mensual sobre la actualidad ambiental ISSN 1409-214X N° 132 SEPTIEMBRE 2004 €400

# AMBIENTICO



**TRANSGENICOS,  
TERROR O FE**



## En tu mundo

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



## OCUPA TODO EL ESPACIO Guía urbana

## EN SEPTIEMBRE

- Ballenas en peligro de extinción.
- Extracción sostenible de madera.
- Proyectos hidroeléctricos en áreas protegidas.
- Bioseguridad y ambiente.



Lunes 9 p.m. • Domingos 8:30 p.m. Canal 15 - UCR

## S U M A R I O 1 3 2

### TEMA DE PORTADA

<b>Editorial</b> Transgénicos, terror o fe	<b>3</b>
<b>Jaime García</b> Cultivos transgénicos en Costa Rica. 1990-2003	<b>4</b>
<b>Roy May</b> Cultivos transgénicos sí, pero condicionados	<b>7</b>
<b>Jaime García</b> 30 razones contra los cultivos transgénicos en Costa Rica	<b>9</b>
<b>Foro Emaús y otros</b> Transgénicos: riesgo ambiental y dominación económica	<b>11</b>
<b>Henk Hobbelink</b> Contra la existencia de cultivos transgénicos	<b>16</b>
<b>Aldo González</b> Transgénicos y maíz en Mexico	<b>19</b>

### O T R O S T E M A S

<b>Edgar Castillo</b> Áreas protegidas y desarrollo local	<b>21</b>
<b>Cristina Navarro</b> Ecovilla Dúrika es utopía materializada	<b>22</b>
<b>Reseñas de estudios</b> Bosques americanos se vuelven locales	<b>23</b>

Ilustración de portada: Y. Kawachi

**Esta publicación  
contó con  
el apoyo  
financiero de**



# AMBIENTICO

**Revista mensual sobre la actualidad ambiental**

**Nº 132 SEPTIEMBRE DE 2004**

**Director y editor** Eduardo Mora. **Asistente** Natalia Jojart.  
**Consejo editor** Manuel Argüello, David Kaimowitz, Luis Poveda, Rodia Romero.  
**Diagramación e impresión** Litografía e Imprenta Segura Hermanos, tel. 279 9759.  
**Circulación** Enrique Arguedas.

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

# Transgénicos, terror o fe

La peligrosidad de los cultivos transgénicos para la salud humana y para los ecosistemas naturales y artificializados vecinos -e incluso lejanos- parece innegable, como también es irrefutable que la conducción de un carro por parte de un chofer incluso apenas levemente borracho entraña graves riesgos para él y para los viandantes. Pero el pánico últimamente desatado ante esas y muchas otras prácticas humanas y eventos forma parte indudable del gran pánico que tiene acogotadas a las sociedades modernas: pánico ante todas las potenciales amenazas a la salud y al ambiente. Que este fenómeno cumpla una función positiva a la larga, en la medida en que nos pone en alerta frente a un medio vertiginosamente cambiante, debe ser cierto. Pero también es verdad que nunca antes se tuvo tanto miedo frente al peligro ni tanto cuidado al dar cada paso. O sea, si bien los peligros de antaño eran de menor envergadura que los de ahora, los miedos y cuidados actuales son tan voluminosos que parecen desproporcionados respecto de los peligros de ahora, máxime si se toma en cuenta que los medios de los que hoy se dispone para el combate, paliación y reversión de las injurias a la salud y al ambiente son también mucho mayores que antes. Los minuciosos y angustiados registros que de su funcionamiento físico realizan hoy las personas, y los tratamientos consecuentes, son históricamente insólitos. Y el creciente imperio del -nunca suficientemente alabado- principio precautorio en el ámbito de lo ambiental es también expresión de eso. Quién sabe si esto deba explicarse en relación con el pánico a la muerte, con el pánico a la vida o, simple y directamente, con un narcisismo y un hedonismo que campean por sus fueros cada vez con más fuerza. El individuo se contempla y mimra crecientemente y, en consecuencia, goza pero también se aterra. Obviamente, todo esto también se apoya en la desconfianza galopante que amplios grupos culturales de la sociedad moderna cultivan desde hace décadas ante los desarrollos tecnológicos, estén o no impulsados por grandes capitales.

En efecto, los cultivos transgénicos plantean el peligro de desequilibrios ecosistémicos por contaminación (desaparición de poblaciones animales y vegetales, engrandecimiento de otras indeseables). Asimismo, para la salud humana representan el peligro de que algunos genes introducidos en organismos que serán ingeridos por personas sean resistentes a ciertos antibióticos y, luego, en el aparato digestivo de ellas transfieran a los patógenos allí presentes su resistencia a los antibióticos; y también plantean el peligro de desatar alergias (contrastantemente, la ingeniería genética puede producir organismos sin las sustancias alergénicas

ya reconocidas en los organismos naturales). Finalmente, está el peligro de que los agricultores que no comprenden las semillas transgénicas a los capitales productores de ellas queden excluidos del mercado por el hecho de que con las viejas semillas naturales los productos resulten más caros que con las transgénicas.

¿Es esto último evitable con más legislación antimonopólica y otra complementaria? ¿Son los riesgos para la salud y el ambiente manejables mediante rigurosos expedientes científicos tutelados estatalmente? ¿O debemos expulsar los transgénicos de nuestras sociedades y paisajes a pesar de las ventajas potenciales que sus mismos detractores reconocen y de los avances que en su manejo sobrevienen cada día?

Sea como sea, parece que los defensores de los transgénicos, en contraste con sus opositores, se caracterizan por considerar los potenciales problemas derivados de los cultivos transgénicos desde una perspectiva que no integra los diversos órdenes de la realidad que tienen que ver con la introducción y consumo de transgénicos; es decir, se caracterizan por visualizar los transgénicos operando en compartimentos estancos, de modo que la suma de sus impactos es por ellos vista simplemente como una suma y no como la integración de esos impactos en un sistema de relaciones ambientales donde generarán reacciones que a su vez serán respondidas por otros innumerables e imprevisibles elementos ambientales, potenciándose así el poder de los impactos primeros hasta constituirse una verdadera avalancha. Desde aquella perspectiva fragmentadora de la realidad parecen fácilmente vencibles o evitables los impactos de los transgénicos precisamente porque ella ignora lo imprevisible e inextricable de las relaciones dadas dentro de los sistemas complejos, respecto de los cuales se puede saber qué "nueva información" se les introduce pero no qué transformaciones internas se desencadenarán. En desafío a tal perspectiva, debiera entenderse que los desequilibrios ecosistémicos que podrían sobrevenir no estarían aislados unos de otros ni del resto del ambiente sino que se combinarían dinámicamente y, por múltiples vías -¡porque es el mundo de lo vivo!-, terminarían vinculándose con los posibles impactos en la salud, los cuales, a su vez, ocurrirían interactuando entre sí y, quizás, potenciando los impactos sobre el ambiente... Los defensores de los transgénicos, militantes de la vieja visión mecanicista de lo vivo, la que ayudó a abrir paso a la crisis ambiental presente y que legítimamente sigue vigente en la mayoría de laboratorios del mundo, quizás debieran sentirse obligados a entrar a un debate al que, con ocasión de esta edición, se han negado a participar.

# Cultivos transgénicos en Costa Rica. 1990-2003

JAIME GARCÍA

La investigación con cultivos transgénicos en Costa Rica se inició con arroz en 1990 a partir de la caracterización molecular del genoma del virus de la hoja blanca del arroz (RHBV) y el desarrollo de protocolos para el cultivo *in vitro* y regeneración de variedades *indica costarricense*, con la finalidad de producir plantas transgénicas resistentes al virus. La fase siguiente se enfocó en la producción, por medio de ingeniería genética, de líneas de arroz resistentes al RHBV y al herbicida PPT (fosfotricina), por parte del Programa de Biotecnología del Arroz del Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular (PBA-CIBCM) de la Universidad de Costa Rica (UCR). Y las primeras experiencias de cultivo con fines de reproducción de semillas transgénicas para exportación las llevó a cabo en 1991 la empresa nacional Los Gansos S.A., con 400 m<sup>2</sup> de soya. Doce años después (2003) el área cultivada con plantas transgénicas superó las 600 ha: 609 ha de algodón (97 por ciento) y 17,2 ha de soya (3 por ciento). La producción total de estos dos cultivos en ese último año superó las 250 toneladas de semillas.

Los principales proveedores de las semillas transgénicas con las cuales se ha experimentado y se ha cultivado en el país son, en orden alfabético, los siguientes: AFD Seeds Inc., All Tex, Arkansas University, Asgrow, Auburn University, Aventis, Bayer International, Brown Seeds, Calgene Inc., CPCSD Seeds, Dairyland, Dakota University, Dekalb Genetics, Delta and Pine, FFR Cooperative, F.T.E. Genetics, G.W. Thompson, Golden Harvest, Hornbeck, J.G. Limited, Hyland Seeds, Jacok Hartz, John Schillinger Seeds, Kaufman Seeds, Land O'Lakes, Missouri University, Monsanto Co., Pau Seeds (Pau Semences), Phytogen, Pioneer Overseas, Reliance Genetics, Soygenetics, Steward Seeds, Stoneville, Syngenta, Tennessee University, Terral Seeds, y WGS&D.

Entre 1991 y 2003 se ha autorizado en el país la ejecución de 663 eventos con liberaciones a campo abierto y experiencias a nivel confinado (laboratorio e invernadero) con seis cultivos transgénicos: maíz, soya,

algodón, banano, arroz y tiquisque. Entre las localidades donde se han realizado las experiencias a nivel de campo abierto están: Cañas y Liberia -en Guanacaste-, Aranjuez -en Puntarenas-, La Garita (Estación Experimental Fabio Baudrit) y Upala -en Alajuela- y Guápiles -en Limón. Las empresas nacionales involucradas en ese lapso con la reproducción de semillas transgénicas en el país han sido cuatro: Los Gansos S.A., Agrosistemas Internacionales S.A., Semillas Olson S.A. y Semillas del Trópico S.A.; en tanto que las internacionales son tres: Pioneer Overseas, Dekalb Genetics (Monsanto) y Delta and Pine Semillas Ltda.

Los rasgos para los cuales se han autorizado en Costa Rica investigaciones y/o reproducción de semillas en los diferentes cultivos son los siguientes: tolerancia a los herbicidas glifosato (soya, maíz, algodón), bromoxinil (algodón), glufosinato (algodón, soya) y PPT (arroz, maíz); maduración de la fruta (banano); resistencia al virus del rayado fino-VRF (maíz); resistencia al virus de la hoja blanca-VHB (arroz); genes marcadores (tiquisque); resistencia a la sigatoka negra (banano, plátano); calidad de fibra (algodón), y resistencia a lepidópteros (algodón, maíz). También se tiene referencia de un proyecto de resistencia al virus del mosaico del pepino (CMV) en melones criollos que data de 1992, así como de la intención de desarrollar un proyecto de reproducción de semilla de petunia en invernadero con resistencia a enfermedades y doble flor.

Se estima que en la actualidad, incluyendo a estudiantes tesarios, en el país hay alrededor de medio centenar de personas (lo que equivale a cerca de un tercio de quienes se dedican a tiempo completo a la biotecnología agrícola, principalmente en instituciones públicas) involucradas en la investigación, detección y/o reproducción de material transgénico realizando sus labores en las siguientes entidades: CIBCM, Escuela de Biología, Centro de Investigaciones en Granos y Semillas y Centro de Investigaciones Agronómicas (Cia) de la UCR; Escuela de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional; Escuela de Biología y Centro de Investigaciones en Biotecnología del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR); Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (Catie); Corporación Bananera Nacional (Corbana); Biotécnica Análisis Moleculares S.A.; Delta & Pine Land Semillas Lt-

Jaime García, ingeniero agrónomo especialista en residuos agrícolas, es profesor en la Universidad Estatal a Distancia y en la Universidad de Costa Rica (jgarcia@uned.ac.cr).

da.; Semillas Olson S.A., y Semillas del Trópico S.A. El Instituto de Investigaciones Científicas en Nutrición y Salud (Inciensa) cuenta con dos termocicladores para la detección de ADN por medio de la técnica PCR (Reacción de Cadena de Polimerasa). Varias de estas organizaciones cuentan con el apoyo de diversas entidades como la Comisión Nacional de Incentivos del Ministerio de Ciencia y Tecnología, el Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. La mayor parte de las entidades precitadas mantienen relaciones de cooperación de diversa índole entre sí y con contrapartes de organizaciones afines



en el exterior como el Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Irapuato, México), la Universidad de Davis (California), la Universidad de Michigan, el Departamento de Agricultura de EU, la Universidad Real de Veterinaria y Agricultura de Dinamarca, el Centro Internacional de Agricultura Tropical (Colombia), el Centro Internacional para Ingeniería Genética y Biotecnología, la Agencia Internacional de Energía Atómica, la Corporación para Investigaciones Biológicas (Colombia), la Red Internacional para el Mejoramiento del Banano y el Plátano, el Laboratorio para el Mejoramiento de Cultivos Tropicales de la Universidad Católica de Lo-

vaina, ELM Seminis (antes Asgrow Seed Company, de EU) y el Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones sobre Agrobiotecnología, que es financiado, entre otras, por las siguientes compañías: Monsanto (EU), Syngenta (Suiza), Bayer CropScience (Alemania), Pioneer Hi-Bred International (EU), Schering AG (Alemania), Cargill Seeds (EU) y Dow AgroSciences (EU).

Entre los temas más actuales en ejecución o por empezar a investigar en este campo próximamente están los siguientes: transformación genética del ayote y del frijol común, por parte de la Escuela de Biología de la UCR; aislamiento de genes de resistencia a plagas en plantas silvestres de papa e introducción de genes de resistencia a hongos en tiquisque, por parte del Cía de la UCR; selección de cepas de *Bacillus thuringiensis* para buscar resistencia genética a la broca del café y transformación de cloroplastos de arroz con genes marcadores para estudios de resistencia a insectos, por parte del CIBCM de la UCR; transformación de especies maderables y medicinales e implementación de técnicas moleculares para la detección de organismos transgénicos, por parte de la Escuela de Biología del ITCR; resistencia a sigatoka en musáceas, por parte del Catie; desarrollo de metodologías para la transformación de plantas y detección de organismos vegetales modificados por técnicas inmunológicas y con termocicladores (PCR) en tiempo real, por parte de Biotécnica Análisis Moleculares S.A., y evaluación de plantas transgénicas de plátano Curraré ante *Mycosphaerella fijiensis* en condiciones de invernadero, por parte de Corbana.

Las actividades relativas a la promoción e investigación en aspectos relacionados con la temática de los cultivos transgénicos en Costa Rica han sido parcialmente financiadas por organismos externos como la Fundación Rockefeller, el ISAAA y la Fundación para la Cooperación Costa Rica-United States of America. Entre los proyectos financiados por ésta a la UCR entre 1999 y 2002 se encuentran los siguientes: (1) "Entrega de cultivos de arroz transgénico a productores de semillas y agricultores en América tropical siguiendo una negociación en derechos de propiedad intelectual", por ₡ 50.135.200; (2) "Diagnóstico del estado actual de los derechos de propiedad intelectual en Costa Rica en las áreas de biotecnología y el mejoramiento genético", por ₡ 15.248.916; (3) "Transformación genética de plantas: bioseguridad y evaluación de riesgos", por ₡ 418.292, y (4) "Fortalecimiento de la ingeniería genética de plantas como área estratégica para mejorar la productividad y competitividad de la agricultura costarricense", por ₡ 122.962.350.

Sobre ingesta de alimentos transgénicos es escasa la investigación realizada, pero está claro que los costarricenses, sin ser debidamente advertidos, estamos consumiendo productos transgénicos provenientes, principalmente, de los países norteamericanos. Hasta la fe-

cha, pareciera que el Ministerio de Salud no se ha interesado mayormente en esta materia, como por ley le corresponde, ignorando los resultados de las investigaciones científicas que demuestran los riesgos que representan los productos transgénicos para la salud.

De acuerdo con Mora (2004), basado en los resultados de diversas encuestas realizadas por la Universidad de Costa Rica y la Universidad Nacional, el 75 por ciento del público costarricense en general no conoce lo que es una planta o alimento transgénico, y del restante 25 por ciento que sí dijo conocerlos es probable que la mayor parte solo haya recibido conocimientos parciales o superficiales a favor de los cultivos transgénicos, por el hecho de que hasta el año 2003 la información dada al público sobre este tema ha provenido principalmente de conferencias, de panfletos publicitarios distribuidos en éstas y de artículos de periódico y revistas que favorecen abiertamente esos cultivos.

El ente oficial que se ocupa en el país de las cuestiones jurídicas y de política relacionadas con aspectos relativos a la bioseguridad de los cultivos transgénicos es el Ministerio de Agricultura y Ga-

nadería por medio del Programa de Biotecnología, Biología y Seguridad Ambiental. Además, existe un Comité Nacional Técnico Asesor de Bioseguridad, creado por medio de decreto ejecutivo y adscrito a ese Ministerio, con la participación de representantes de instituciones públicas, universidades y de la Academia Nacional de Ciencias. Este comité es depositario de la información técnico-científica a nivel nacional sobre la manipulación y la gestión de los riesgos en este tema, y sobre las condiciones de liberación de los cultivos transgénicos.

Desde el punto de vista regulatorio, el tema de los organismos genéticamente modificados está involucrado en el artículo 50 de la Constitución Política de Costa Rica y en las leyes nacionales: Ley de Biodiversidad, Ley de Protección Fitosanitaria, Ley de Semillas, Ley Orgánica del Ambiente, Ley General de Salud, Ley de Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor, así como en acuerdos, tratados y convenios internacionales como el Convenio sobre la Diversidad Biológica (ratificado por Costa Rica) y el de ahí resultante Protocolo de Cartagena (aún sin ratificar), el Acuerdo sobre Seguridad en la Biotecnología Moderna de la

Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo y la Directriz Técnica Regional del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria sobre Seguridad de la Biotecnología Vegetal Moderna. Próximamente se empezará a discutir el "Proyecto de ley sobre la información y la trazabilidad de los organismos modificados genéticamente".

Desde junio de 2003 el proyecto Unep-Gef (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - Fondo Mundial para el Medio Ambiente) está trabajando en el desarrollo de un marco nacional en bioseguridad. Éste considera, entre otros, los siguientes temas: establecimiento de un sistema administrativo de bioseguridad, evaluación y gestión del riesgos en organismos genéticamente modificados, evaluación de la seguridad para alimentos genéticamente modificados y sus derivados, monitoreo y detección de organismos genéticamente modificados y elaboración de una propuesta de ley sobre bioseguridad de organismos vivos modificados y productos derivados. El costo de este proyecto es \$195.000 y se espera que concluya en noviembre de 2004.

#### Referencias bibliográficas

Mora, M. 2004. Informe del grupo: *Participación pública e información. Desarrollo de un Marco Nacional de Bioseguridad para Costa Rica*. Proyecto Unep-Gef. San José.

[N. del E.: Se ha omitido una extensa bibliografía -no referencias- consignada por el autor.]

## Tus fotos sobre ambiente

[fauna, flora; ecosistemas naturales, rurales y urbanos; contaminación de aire, agua y suelo; deforestación y problemática del bosque; explotación

agropecuaria y minera; producción energética; pesquería; etcétera]

mandánolas a [ambientico@una.ac.cr](mailto:ambientico@una.ac.cr)

para incorporarlas a la

### GALERÍA AMBIENTALISTA

de próxima aparición en: [www.ambientico.una.ac.cr](http://www.ambientico.una.ac.cr)

[Los autores de las mejores fotos obtendrán

gratuitamente una suscripción anual de AMBIENTICO o de AMBIENTALES]

# Cultivos transgénicos sí, pero condicionados

ROY MAY

Las semillas transgénicas suscitan una serie de preocupaciones por sus efectos sobre el ambiente, la salud humana y la economía política de la agricultura. Los cultivos de esas semillas en Costa Rica por parte de empresas transnacionales, la importación de productos alimenticios transgénicos y la amplia investigación científica y biotecnológica llevada a cabo por las universidades nacionales, particularmente la Universidad de Costa Rica, demuestran la importancia del debate en el ámbito nacional. Además, la propuesta del Tratado de Libre Comercio hace urgente la cuestión porque los acuerdos determinarán el marco institucional del asunto que, una vez acordado, difícilmente se podrá cambiar. En este contexto, la conveniencia de cultivar en Costa Rica las semillas transgénicas con fines comerciales depende grandemente del marco legal que las regule y las monitoree.

Las preocupaciones referentes a estas semillas han sido ampliamente registradas y no han sido totalmente resueltas (Altieri 2001, Bejarano y Mata 2003). Muchas cuestiones referentes al ambiente siguen inconclusas (Fao 2004) y aún no se aclaran las dudas acerca de su efecto en la salud humana. En ciertos casos, investigadores han podido aminorar algunas de las preocupaciones, pero sin conclusiones definitivas. Además, la principal preocupación ambiental, la de la contaminación de otras plantas, especialmente las silvestres, depende de la especie transgénica específica y su compatibilidad génica con otras. Esto hace que el uso de transgénicas sea susceptible a la regulación y que no necesariamente deba prohibirse. En cuanto a la salud humana, se desconoce su posible efecto. Hasta ahora, y aunque muchas personas en el mundo han consumido productos alimenticios transgénicos durante una década, no se ha reportado efectos dañinos a la salud (Ibid.); varias investigaciones indican que no presentan mayor riesgo que los productos convencionales (Alcalde y López 2004, Fao 2004): se sabe, por ejemplo, que la preocupación referente al desarrollo de resistencias a los antibióticos usados en el proceso de la transgenización ya no tiene cabida, porque éstos pue-

den eliminarse antes de la producción comercial de la semilla (Fao 2004). No obstante, sin más investigación no se puede saber cuál será el efecto en la salud a largo plazo (Herbert 2003, Fao 2004).

No menos preocupante que la tecnología transgénica es su inserción en la economía política neoliberal o de libre comercio, que exige un marco legal regulador mínimo y favorable a los grandes intereses transnacionales. Principal es la cuestión de la propiedad intelectual y los derechos consuetudinarios, porque unas pocas empresas transnacionales exigen el control monopolístico de la tecnología y de los derechos sobre las semillas, con fines exclusivamente comerciales. Ellas, por medio de las patentes, se adueñan de genes y procesos fisiológicos de las plantas; bajo contrato de venta determinan quiénes pueden usar la tecnología y las semillas y prohíben guardar o reproducir semillas para el uso futuro; además, exigen la utilización de ciertos agroquímicos -producidos por la misma empresa transnacional- conjuntamente con las semillas. No solo hacen que las condiciones de la tecnología no respondan a los pequeños agricultores campesinos e indígenas, sino que crean dependencias externas que perjudican el futuro de éstos como productores, y la pérdida de éstos, además de lo grave que es en sí misma, afecta la diversidad genética que forma la base de nuestra alimentación. Los conocimientos ancestrales y las diversas realidades ecogeográficas significan que la agricultura campesina es "el criadero" de toda industria agrícola.

En verdad, las semillas transgénicas pueden ser asequibles a los pobres; es decir, la transgenización es posible entre los productores campesinos y que responda a los países en desarrollo (Paarlberg 2000, Valdez 2003, Fao 2004). La investigación llevada a cabo por la Universidad de Costa Rica con maíz, arroz, ayote, frijol, tiquisque, equinácea y otras plantas comprueba esto como respuesta a las enfermedades virales, los hongos y otros problemas específicos de la región. No obstante, los grandes productores no ponen en el mercado las semillas transgénicas que los pequeños necesitan. Como explica Marta Valdez, investigadora de esa Universidad, "desde un punto de vista de comercial, las empresas biotecnológicas transnacionales no tienen

Roy H. May, teólogo, es profesor en la Universidad Bíblica Latinoamericana y autor de *Ética y medio ambiente, hacia una vida sostenible* (Dei, 2002).

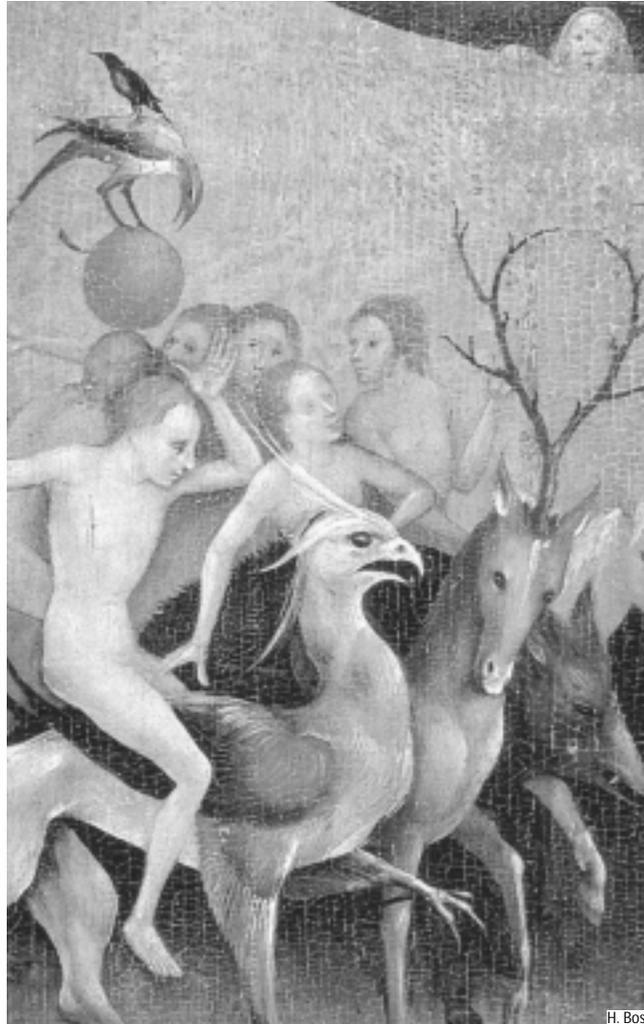
interés en resolver los problemas agrícolas del mundo en desarrollo" (Valdez 2003:17). Muchas transgénicas podrían responder a los intereses de los pequeños, pero esto no les interesa a las grandes empresas. Por estas y otras razones la investigación, producción y comercialización de las semillas transgénicas en el país debe ser cuidadosamente reglamentada y hegemonizada por instancias públicas nacionales. Aunque el Comité Técnico Nacional de Bioseguridad (CTNB), adscrito al Ministerio de Agricultura y Ganadería, aplica normas reguladoras y vela por la bioseguridad, es menester que se establezca una normativa que contemple un amplio debate nacional sobre la tecnología transgénica. Tal normativa legal debe fundamentarse en el principio de precaución, que enseña que "cuando una actividad se plantea como una amenaza para la salud humana o el ambiente, debe tomarse medidas precautorias aun cuando algunas relaciones de causa y efecto no se haya establecido de manera científica en su totalidad" (Tickner 2003:132). No obstante, es importante reconocer que dicho principio no necesariamente tiene el propósito de prohibir, sino de establecer "un tipo de

obstáculo a la velocidad", que da lugar a la formación de cuellos de botella en el proceso de desarrollo, pero que no detiene su curso" (Tickner 2003:129).

Como mínimo, tal normativa debe: (1) Evitar la transgenización que representa una amenaza específica para la biodiversidad regional. (2) Proponer normas estrictas de seguridad de laboratorio y ensayos de campo, para evitar el escape de material genético. (3) Exigir que "toda proclamación de inocuidad se someta a un análisis por parte de otras empresas del ramo independientes financiado por el proponente de la actividad, que proporcionará toda la información (que demuestra el peligro o la inocuidad) utilizada en el análisis" (Tickner 2003: 135). (4) Aminorar la hegemonía de las empresas transnacionales. (5) Incentivar y privilegiar la investigación que beneficia a los pequeños

productores. (6) Evitar requisitos tecnológicos que crean dependencias externas. (7) Privilegiar la investigación pública y avalar un concepto de derechos intelectuales consuetudinarios que permita la reproducción propia de semillas y que respete los conocimientos ancestrales. (8) Exigir que los productos alimenticios transgénicos sean etiquetados. (9) Establecer el principio de quien contamina paga (Tickner 2003:141). (10) Incorporar a los agricultores y a otros ciudadanos en el proceso del establecimiento de la normativa reglamentaria y su seguimiento.

Para diseñar tal normativa y el debido seguimiento, además del CTBN, Costa Rica cuenta con excelentes científicos/as con amplia experiencia en el tema, que conocen bien el medio y tienen un compromiso nacional. Además, hay otras personas con experiencia en las luchas ambientales y otras con formación legal, lo que presupone que se podrá establecer un marco legal reglamentario que tanto responda al principio de precaución como a los intereses de los agricultores y al bien del país. Solamente en la medida en que se establezca tal normativa y se dé el involucramiento de instancias nacionales será conveniente la producción comercial de las semillas transgénicas en el país.



#### Referencias bibliográficas

- Alcalde, J. y M. López. "Transgénicos ¿preparados para comer?", en *Muy interesante*, mayo 2004, México.
- Altieri, Miguel. 2001. *Bioteología agrícola: mitos, riesgos ambientales y alternativas*. Cied-Ped-Clades-Food First. California.
- Bejarano, F. y B. Mata (eds.). 2003. *Impactos del libre comercio, plaguicidas y transgénicos en la agricultura de América Latina*. Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México y Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas en América Latina. México.
- Food and Agricultural Organization of the United Nations. *The State of Food and Agriculture, Agricultural Biotechnology. Meeting the needs of the Poor?* 2004. En <http://www.fao.org/docrep/006/Y5160E/Y5160E100.HTM>
- Herbert, Martha. "Los efectos a la salud del consumo de alimentos transgénicos", en Bejarano y Mata. 2003.
- Paarlberg, Robert. "Genetically Modified Crops in Developing Countries, Promise of Peril?", en *Environment* 42, enero-febrero 2000.
- Tickner, Joel. "Un mapa hacia la toma de decisiones precautorias", en Bejarano y Mata. 2003.
- Valdez, Marta. "Cultivos transgénicos: ¿oportunidades para los países en desarrollo?", en *Crisol* 10, 2003.

# 30 razones contra los cultivos transgénicos en Costa Rica

JAIME GARCÍA

No es conveniente el establecimiento de cultivos transgénicos ni el consumo de sus productos en Costa Rica porque:

1. Su aceptación implicará una limitación para su comercialización nacional e internacional, como lo han vivido y lo siguen experimentando los agricultores de cultivos transgénicos en otros países, como Canadá y EU.

2. Los agricultores se expondrían a una mayor dependencia, así como a denuncias legales por parte de los dueños de esta tecnología, como ya está sucediendo con agricultores de los países precitados.

3. Podría tener un efecto negativo sobre el valor de la tierra al estar contaminada con este tipo de cultivos. Un campo que haya sido sembrado con transgénicos difícilmente podrá "limpiarse", especialmente si se trata de cultivos cuyas semillas caen o permanecen en el suelo, como es el caso de los cereales.

4. No pareciera lógico empezar a "inventar" una "nueva vida", como lo pretenden sus creadores, al autodenominarse como "empresas abocadas a las ciencias de la nueva vida" (énfasis agregado). Con esto estas corporaciones se están arrogando el derecho de intentar cambiar la vida a su antojo, con fines de lucro para unos cuantos y en detrimento de la vida en el planeta.

5. Conociendo las historias de negligencia de varias de las corporaciones involucradas en este tipo de tecnología y similares, no hay razón para depositar en ellas una confianza tal como para aceptar ser sus conejillos de indias.

6. En Costa Rica no existe una capacidad regulatoria suficiente para implementar las directrices y protocolos sobre bioseguridad que queramos crear o copiar de otros lugares.

7. No estamos tratando con una tecnología "inofensiva", donde si algo sale mal se puede retirar con facilidad, o donde los daños causados puedan revertirse o indemnizarse a satisfacción, como con frecuencia nos quieren hacer ver sus promotores.

8. No es necesario acudir a los cultivos transgénicos

y aceptar los riesgos potenciales y sus peligros ya comprobados cuando existen otros tipos de producción realmente amigables y sostenibles con el ambiente, como la agricultura orgánica, lo cual se ha probado en Costa Rica y en muchos otros países.

9. Estaríamos poniendo en peligro ecológico y genético uno de los recursos más valiosos que tiene nuestro país, su biodiversidad.

10. Los promotores de los cultivos transgénicos aceptan que es una tecnología que conlleva riesgos de diversa naturaleza, aunque por otro lado los minimizan y tratan de justificar haciendo caso omiso de las evidencias negativas que se vienen presentando.

11. La afirmación de que "no hay riesgos para la salud de los consumidores" carece de sustento científico, ya que está basada en la falsa premisa de que la ausencia de evidencias debe interpretarse como ausencia de eventuales riesgos, ignorando las limitaciones de conocimientos que tenemos respecto de los genes y sus interacciones en los organismos transgénicos.

12. El principio de *equivalencia sustancial* con el cual se pretende cubrir la seguridad de los alimentos transgénicos es, en gran medida, acientífico, arbitrario e insuficiente. Lo mismo se ha afirmado respecto de las pruebas de bioseguridad, tanto de tipo ambiental como toxicológico, que dicen aplicar sobre estos productos.

13. Con la aceptación de los cultivos transgénicos se estarían violentando el *principio de precaución* y el Convenio sobre la Diversidad Biológica, firmados por Costa Rica en la Cumbre de Río en 1992, así como la Ley de Biodiversidad, la Ley Orgánica del Ambiente y el artículo 50 de la Constitución Política.

14. Las empresas y organizaciones involucradas directa o indirectamente en la comercialización y distribución de productos genéticamente modificados intentan negarle al consumidor el derecho básico y fundamental de información al tratar de impedir que se dé el etiquetado obligatorio de sus mercancías.

15. Los inventores y promotores de los cultivos transgénicos obvian las leyes naturales más elementales, como el que todo está relacionado con lo demás. Los problemas de "plagas" y de "competencia" con las plantas adventicias (mal llamadas malezas) no se van a resolver con ingeniería genética, sino que, por el contrario, aumentarán con el tiempo.

16. La aceptación de los cultivos transgénicos mantendrá, y profundizará en algunos casos, los problemas causados por la agricultura industrializada, al seguir enfatizando en un modelo reduccionista e insostenible: el monocultivo intensivo, en áreas de extensión cada vez mayores. Este sistema termina esclavizando aun más a los agricultores con paquetes tecnológicos compuestos de semillas patentadas y agroquímicos.

17. Las afirmaciones de que es una tecnología que eliminará el hambre y la pobreza de los más necesitados y que resolverá los problemas de desnutrición más apremiantes, e incluso de que puede llegar a salvar a la humanidad, no tienen asidero.

18. Es una tecnología en la que no tienen cabida los pequeños agricultores, como lo intentan hacer creer sus promotores al afirmar que aumentarán las oportunidades para éstos, sin mencionar nada sobre los contratos que éstas obligan a firmar ni sobre los derechos monopólicos que poseen a través de mecanismos de propiedad intelectual sobre las semillas.

19. El potencial lucrativo de los cultivos transgénicos desvía la inversión pública y privada en investigación y aplicación de los sistemas de gestión de manejo integrado de los cultivos hacia una mayor producción de monocultivos.

20. Comprometería aun más nuestra seguridad y autosuficiencia alimentaria.

21. Es una tecnología que da la impresión de estar imponiéndose "a golpe de tambor", sin mayor consulta o, a lo sumo, por medio de una consulta disfrazada o tardía, haciendo promesas irreales.

22. Se parte de la afirmación o insinuación errónea de que las consideraciones sobre seguridad en relación con los organismos producidos mediante técnicas que cambian los rasgos hereditarios de un organismo, como la tecnología de ADN, son básicamente de la misma naturaleza que las relacionadas con otros métodos de alteración del genoma de un organismo, como la mejora tradicional.

23. La política y los intereses comerciales de las corporaciones que tratan esta materia se han involucrado de tal manera en los asuntos científicos que están desvirtuando los hechos. Por ejemplo, en EU y Reino Unido se ha denunciado presiones de diversa índole, en universidades públicas e instituciones gubernamentales, que atentan contra la libertad y la objetividad que se supone debe tener la ciencia.

24. No es cierta la afirmación generalizada de que estos cultivos producen más. Así, por ejemplo, se ha determinado que el cultivo transgénico más extendido en EU, que es la soya tolerante a herbicidas, produce de 6 a 11 por ciento menos que la soya no transgénica.

25. No es cierta la afirmación generalizada de que la rentabilidad de los cultivos transgénicos sea mayor, como se ha demostrado en un estudio realizado con agricultores de EU y Canadá. Por ejemplo, un estudio independiente determinó que la rentabilidad de los cultivos de soya y maíz transgénicos fue menor que en cultivos convencionales, debido al costo adicional de las semillas transgénicas (hasta 40 por ciento más cara) y a los precios bajos que tenían estos productos en el mercado.

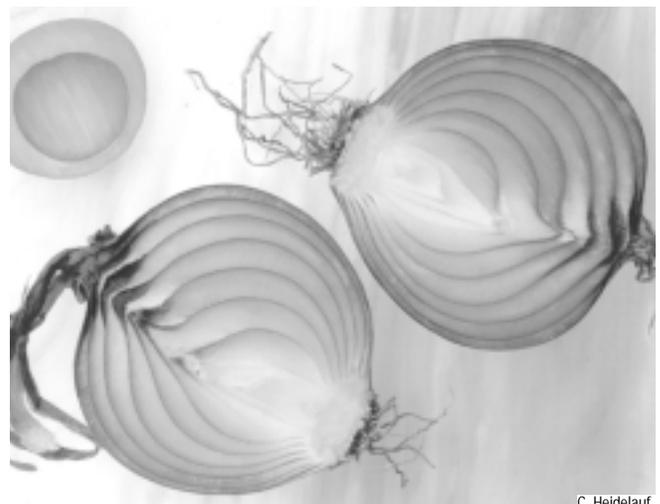
26. Su introducción implicaría una reacción negativa dirigida a las instancias políticas involucradas, principalmente por parte de los consumidores concientes, asociaciones ambientalistas y organizaciones de agricultores, en especial las ligadas al Movimiento de Agricultura Orgánica Costarricense, como ha venido sucediendo en otros países (v. gr. Unión Europea, Japón, EU, Canadá, Australia e India).

27. Su introducción al país sería una aceptación al patentamiento inmoral de la biodiversidad y de la vida misma.

28. La tecnología de los cultivos transgénicos ignora el papel fundamental que han venido realizando las comunidades campesinas en el mantenimiento y la evolución de la diversidad genética, amenazando el derecho de los agricultores sobre el germoplasma que poseen por medio de los derechos de propiedad intelectual que utilizan las transnacionales para acrecentar y mantener sus monopolios.

29. Con su introducción se estaría atentando además contra aspectos sociales, culturales y culinarios ligados a la producción agropecuaria del país, como lo está experimentando México con la contaminación de sus maíces criollos.

30. Costa Rica perdería parte de uno de sus mayores atractivos para el turismo ecológico y de salud, como es el de ser considerado país natural (*no artificial ingredients*).



C. Heidelauf

# Transgénicos: riesgo ambiental y dominación económica

FORO EMAUS Y OTROS

La ingeniería genética moderna es una clase de biotecnología que permite la introducción de genes de microorganismos, plantas y animales en otros organismos totalmente distintos; utiliza organismos vivos para obtener productos con aplicación comercial. De esta forma se salta barreras sexuales y asexuales naturales y el organismo que recibe estos nuevos genes adquiere las características del gen introducido. Este nuevo organismo se conoce como transgénico u organismo genéticamente modificado (OGM), que es un producto que contiene genes de especies distintas a la suya.

El proceso de producción de OGM puede explicarse, por ejemplo, así: en un laboratorio se quiere crear un nuevo tipo de maíz que resista el frío. Para eso se detecta una especie de pez que resiste las frías temperaturas, se le atrapa y, por medio de diversos instrumentos utilizados en el laboratorio, se identifica el gen que le permite a él esa cualidad. Es decir, se encuentra en las células del pez la parte de su organismo que le permite vivir en aguas frías. Una vez identificado el gen, se le extrae al pez y se introduce en el maíz por medio de diversos instrumentos, entre los que uno muy utilizado es el virus, ya que éste es difícil de evitar por cualquier ser vivo. De esta forma se garantiza que el nuevo gen no será rechazado por el maíz y que éste, por lo tanto, adquiera esa nueva característica que es la resistencia al frío.

La ingeniería genética moderna posee la misma base conceptual y filosófica de la Revolución Verde y representa un paso adelante de ella: a grandes problemas mundiales como el hambre, la desigualdad social, la pobreza y el deterioro ambiental, se les brinda soluciones técnicas. Pero la ingeniería genética moderna conlleva nuevos impactos: puede vérsela como uno de los últimos asaltos a la vida y provoca nuevas estructuras de conformación del capital donde se conjugan ciencia y comercio, siendo este último el que priva. Esta industria es una de las actividades que en la actualidad mayor ganancia económica genera. Podemos afirmar, por lo tanto, que la ingeniería genética moderna sirve de base a una nueva industria que hace uso de avanzada tecnología y se caracteriza por ser determinista, reduccionista, manipuladora y explotadora (Wan Ho 1998). Es, por lo tanto, una industria que funciona bajo una lógica de acumulación

de capital generador de lucro donde la vida es considerada una mercancía más que puede ser negociada por quienes poseen la tecnología y el poder económico para hacerlo. Derivado de ello, sostenemos que la industria biotecnológica moderna profundiza más las desigualdades existentes entre los países y dentro de ellos.

La industria biotecnológica ha creado un discurso por medio del cual expone el papel que desempeña, así como la necesidad de su existencia, que se basa en cuatro grandes argumentos:

*Alimentos para una población más numerosa y hambrienta.* Un análisis de la problemática del hambre en el mundo a partir de la premisa de que la solución es una mayor producción de alimentos obviaría aspectos estructurales como la capacidad de compra y producción de los mismos y el acceso a éstos. El hambre existe debido a las desigualdades sociales y económicas que genera el modelo de desarrollo predominante. Existe suficiente cantidad de alimentos para alimentar al mundo, según lo ha sostenido la Organización Mundial de la Salud. Por otro lado, este argumento pierde mayor fuerza cuando se recuerda que los principales cultivos producto de esta industria -soya y maíz- se destinan a la producción de alimentos para animales. Por último, existen dos casos de contaminación genética originados por la presencia de cultivos transgénicos, lo que demuestra los nuevos impactos que sufren los transgénicos.

*Un medio ambiente sano, restablecido y con menos deterioro.* Dado que la temática ambiental es muy sensible hoy, la ingeniería genética moderna tiene que presentarse como amigable con el ambiente. Sin embargo, y luego de analizar la mayoría de los cultivos que produce esta industria, encontramos que la característica introducida más común es la resistencia a herbicidas y pesticidas. Tal es el caso de la soya *Round Up Ready* de Monsanto, que posee resistencia al herbicida, por lo que es posible agregar mayor cantidad sin que afecte al cultivo; de esa manera se beneficia la compañía productora del agroquímico, que es la misma que vende esta clase de soya.

*Proporcionar mayores oportunidades y opciones al agricultor y agricultora.* Esta industria dice brindar mayores opciones a los agricultores y agricultoras al ofrecer nuevas variedades de semillas con mejor rendimiento, entre otros beneficios. Al analizar este argumento, tal como lo hemos hecho con los anteriores, llegamos a la misma conclusión: es falso. ¿Cómo podríamos hablar de mayores oportunidades cuando la industria ha elaborado una

Foro Emaús, Coproalde, Pastoral Social de Limón, Cedeco, Acapro, Coecoceiba-Amigos de la Tierra y Red Coordinadora de Biodiversidad. Los autores de este texto son miembros de las organizaciones costarricenses arriba consignadas.

serie de mecanismos conducentes a controlar su producto como si fuera un tesoro? Es ampliamente conocido que el campesinado mundial comparte la semilla y la guarda para sembrarla en la siguiente cosecha. Esta industria ha querido eliminar esta práctica cultural, ya que atenta contra el negocio de vender y comprar: si se guarda la semilla y si ésta se comparte, ¿cómo van a asegurarse estas compañías que venderán sus productos año tras año? De esta forma "protegen" sus semillas con los derechos monopólicos que brindan las patentes. Como éstas resultaron insuficientes, obligan a firmar un contrato por medio del cual la compañía y sus detectives pueden revisar la finca en busca de semillas guardadas. Por último, y como un paso hacia la consolidación del control, se han valido de la tecnología conocida como *traitor* que impide una segunda germinación de la semilla. Las oportunidades y opciones, definitivamente, no son para el agricultor y la agricultora.

*Sanar al mundo.* Tal como dicen que salvarán el ambiente, así sanarán también al mundo. Por ejemplo, uno de los cultivos más publicitados es el arroz dorado, que es un arroz al cual se le ha introducido la vitamina A bajo la idea de acabar con la deficiencia de esta vitamina que provoca daños en la salud a alrededor de 2,8 millones de niñas y niños en el mundo. Nuevamente, por medio de una seductora propuesta, no se resuelve el problema, ya que no se atacan las causas que provocan que una gran cantidad de niñas y niños en el mundo no tengan acceso a una alimentación adecuada.

En conclusión, podemos afirmar que los transgénicos, al insertarse dentro de un modelo de desarrollo que busca la generación de ganancias, no procuran el mejoramiento de la calidad de vida de las personas ni el mejoramiento de las condiciones ambientales. Simplemente constituyen una mercancía más que genera dependencia en beneficio de quienes la producen.

Los transgénicos se producen en laboratorios a partir de la manipulación genética. En consecuencia, el conocimiento del comportamiento de un gen solamente puede ser aplicado en el ámbito del laboratorio y no es posible extrapolar los resultados al ambiente, por lo que sus consecuencias son impredecibles y podría afectarse derechos humanos como el de la alimentación, el del ambiente sano y el de la salud. Dada la importancia de los mismos, debería aplicarse como principio que la ausencia de evidencia no es prueba de ausencia de riesgos, por lo que todos aquellos posibles impactos deberían permitir, de acuerdo con la aplicación del principio precautorio, la instauración de diversas medidas como moratorias, zonas libres de OGM y la prohibición de su cultivo. Entre los principales impactos que provocan los OGM están:

*A nivel de agricultores y agricultoras* (Morales 2001, Altieri y Rosset 1999: 4): Algunos productos podrán ser producidos mediante la ingeniería genética, por lo que podrían ser excluidos de los intercambios comerciales, tal como sucedió con el caucho. Los costos para prevenir la contaminación genética, si se produce en forma orgánica o convencional -es decir, si no se produce OGM-, son altos: hay que implementar medidas de protección para evitar que los cultivos se contaminen con el polen trans-

génico, lo cual supone fortalecer o construir infraestructura o mecanismos biológicos que permitan disminuir el impacto. Las semillas transgénicas implican generalmente un mayor costo y el pago de una cuota tecnológica por su uso, dada su protección por medio de patentes. Los rendimientos obtenidos varían sensiblemente de acuerdo con las condiciones ambientales y las características de los ecosistemas; con todo, se constata por lo general un menor rendimiento de las variedades tolerantes a herbicidas (a cultivos tipo Bt es necesario adicionar los costos que implica mantener área de refugio sin cultivar, la que varía, de acuerdo con las condiciones específicas y los cultivos cercanos, entre un 20 y un 50 por ciento del área sembrada).

Los precios obtenidos por los productores por los transgénicos pueden ser inferiores a los pagados por los productos convencionales y los orgánicos. La tecnología llamada *terminator* causa perjuicios a los agricultores porque inhibe la reproducción de las plantas. Crea dependencia con las compañías que venden semilla, favorece un tipo de semilla y, por lo tanto, también la erosión genética. La ingeniería genética impone una forma de llevar a cabo investigación que no es la misma que realizan los agricultores y agricultoras, quienes se basan en la experimentación: la ingeniería genética es la antítesis de una investigación participativa dirigida por los agricultores.

*A nivel de la salud:* No existen pruebas contundentes que digan que los OGM son sanos, sobre todo a la luz de sus consecuencias o beneficios a mediano y largo plazo. Es importante recordar que la salud es un derecho humano fundamental que debe a toda costa ser garantizado en forma efectiva por el gobierno de turno; la sola amenaza o duda de que determinada actividad generará un daño en la salud debe legitimar a las autoridades a actuar con rapidez y celeridad; hasta el momento no existe ningún estudio que pruebe fehacientemente la inocuidad de este tipo de productos. Existe el riesgo potencial de producir alergias por medio de los alimentos que contienen ingredientes transgénicos. Del mismo modo, la introducción de nuevos genes podría generar procesos tóxicos en las plantas. En algunos experimentos se comprobó que el ADN transgénico que se ha ingerido mediante alimentos que los contienen en sus ingredientes puede recombinarse en el estómago e intestino humanos transfiriéndole a la flora intestinal las propiedades transgénicas (Ribeiro 2002); aun cuando esto ha sido comprobado, en el estudio no se analizó si el ADN pasó hacia el sistema sanguíneo y otras células (The Institute of Science in Society 2002, Heineke 2002). El anterior efecto conlleva otro: si se ha ingerido genes marcadores con resistencia a antibióticos, el cuerpo podrá adquirir esta característica, es decir resistencia a antibióticos, lo cual se sabrá cuando se necesite ingerir este medicamento y no cause el efecto deseado.

<sup>1</sup>En junio de 2001, la revista Science reportó una investigación de José Domingo que daba cuenta de tan solo ocho artículos en publicaciones periódicas sobre la seguridad de los transgénicos. De estos ocho estudios solamente cuatro se referían a liberación en el campo, de los cuales tres los realizó Monsanto. Es decir, no existe mucha investigación sobre los impactos de los OGM (en Clark, Ann. 2001). Arpad Pusztai, en un artículo titulado "Genetically modified foods: are they a risk to human/animal health?", realiza un análisis de varios estudios, concluye que todos carecían de fundamento y hace un llamado a seguir investigando, ya que no existe evidencia científica de su seguridad.

*A nivel del ambiente:* Creación de supermalezas: dada la potencial transferencia a través del flujo de genes provenientes de cultivos modificados genéticamente hacia parientes salvajes o semidomesticados (Altieri y Rosset 1999, Lazaroff 2002 -este último trabajo reseña los resultados de un estudio de tres universidades estadounidenses que comprueban este hecho-) se puede facilitar la creación de nuevas especies silvestres de los cultivos que han sido alterados mediante la ingeniería genética moderna, lo cual implica nuevos y desconocidos impactos en el ambiente. En lo referido a cultivos transgénicos tolerantes a herbicidas se dan dos impactos principales: el primero es el debilitamiento de la diversificación de los cultivos, por lo que se facilita la erosión genética; el segundo es que se va generando una mayor resistencia de las plagas, un menor rendimiento del cultivo y la creación de nuevas plagas que antes no eran consideradas como tales. Esto sucede debido a la eliminación de plantas por el uso de pesticidas que constituyen un alimento para diversos insectos. Existe contaminación genética mediante genes que se pasan de un ser a otro en forma similar a una infección, lo cual es conocido como transferencia horizontal de genes (Wan Ho 1999), lo cual conlleva riesgos a la salud (genes resistentes a antibióticos pueden transferirse a bacterias patógenas, creación de nuevos virus y bacterias que pueden causar enfermedades y riesgo de cáncer al insertarse el ADN transgénico en células humanas, tal como lo señalamos en el apartado anterior) (The Institute of Science in Society 2002: 2). No se puede controlar en qué parte de la cadena cromosómica se inserta el nuevo gen ni si hay múltiples inserciones en la misma célula. El promotor puede activar o desactivar otros genes de la célula, provocando pérdida de valores nutritivos o que algunos genes se expresen con resultados alergénicos o en formas distintas a las deseadas.

*A nivel de la investigación:* La agenda de las investigaciones de las universidades es influida cada vez más por la del sector empresarial privado. Al respecto Altieri (2001) dice que "El 46 por ciento de empresas de biotecnología apoyan la investigación biotecnología en las universidades, mientras 33 de los 50 estados en Estados Unidos tienen centros universidad-industria para la transferencia de biotecnología. El desafío para tales organizaciones públicas no solo será asegurar que los aspectos ecológicamente apropiados de la biotecnología se investiguen (tales como tolerancia a la sequía, por ejemplo), sino también supervisar y controlar cuidadosamente la provisión de conocimientos aplicados de libre propiedad al sector privado, para garantizar que tal conocimiento continúe en el dominio público para beneficio de toda la sociedad".

La industria de la ingeniería genética, que se ocupa del acceso a los recursos genéticos y bioquímicos de la biodiversidad para producir una gran cantidad de sus mercancías, ha sabido trasladar a sus gobiernos -del Norte del planeta- su preocupación por obtener acceso a esos recursos que se encuentran en los países del Sur, logrando así que esos gobiernos sean quienes defiendan sus intereses a nivel internacional; y es por ello que desde el Norte se han impulsado las negociaciones sobre esa temática. Suiza es un buen ejemplo: mucha de esa indus-

tria, en especial la farmacéutica, tiene su sede en ese país, que ha organizado eventos internacionales para discutir el tema de acceso y, además, ha patrocinado al menos una reunión de la Convención en Diversidad Biológica (CDB) sobre la temática.

En teoría, y dada la soberanía de cada país sobre sus recursos, la CDB establece como uno de sus objetivos el acceso a los recursos genéticos y bioquímicos y la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de ese acceso. Esto significa que, al facilitar el acceso a los recursos, se obtendría a cambio diversos beneficios, entre los cuales estaría el económico o la transferencia tecnológica. Lo anterior suena lógico si se toma en cuenta que es en el Sur donde está la biodiversidad y en el Norte los recursos económicos y donde se ha desarrollado más la tecnología. Sin embargo, la historia no ha sido así. La distribución justa y equitativa de los beneficios todavía está por verse, aunque el acceso ha sido facilitado en forma amplia. Mientras que el segundo es una realidad, el primero es una bonita idea que no ha encontrado voluntad para su ejecución y menos decisión para exigirla.

En Costa Rica el tema del acceso a recursos genéticos y bioquímicos se empezó a abordar en la Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad (Conagebio) cuando se conformó, en el año 2000, una subcomisión encargada de ejecutar uno de los mandatos contenidos en la Ley de Biodiversidad: la elaboración de las normas generales de acceso a los recursos genéticos y bioquímicos. Con anterioridad, el tema había sido objeto de algunos debates sobre todo por las labores de bioprospección llevadas a cabo en el territorio nacional así como también por la actividad desarrollada en este campo por la organización privada Instituto Nacional de Biodiversidad.

El tema del acceso es de gran importancia ya que se trata de cómo cualquier persona interesada puede conocer y utilizar los recursos que le dan ciertas características a nuestras plantas y semillas principalmente. Es decir, se trata de si se acepta, y bajo qué términos, que cualquier persona o empresa nacional o extranjera pueda acceder a los elementos de una semilla o planta que brindan las características principales a estos recursos. Se corre el riesgo de que, posteriormente, quienes acceden a estos recursos se los apropien mediante los mecanismos de propiedad intelectual o bien no le dejen nada al país en el caso en que existieran beneficios derivados o se irrespetaran los derechos que tanto las comunidades locales como los pueblos indígenas poseen sobre los recursos de la biodiversidad. Con este espíritu, varios miembros de Conagebio redactaron, durante un proceso que llevó más de un año, las actuales normas generales de acceso a los recursos genéticos y bioquímicos.

<sup>2</sup> "Se insertan en cada planta tres genes, cada uno con un interruptor regulador, llamado 'promotor'. Al activarse uno de estos genes se produce una proteína llamada recombinasa que actúa como tijera molecular y corta un espaciador que hay entre el gen productor de la toxina y su promotor, de modo que se trata de un seguro que impide la activación prematura de la toxina. Un tercer gen evita que el gen de la recombinasa se desactive prematuramente, o sea, antes de que la planta sea manipulada con el estímulo externo, un compuesto químico... un choque técnico o uno osmótico. Cuando el estímulo se activa -generalmente antes de la cosecha- se interrumpe el funcionamiento del represor y el gen de la recombinasa se activa, eliminando al espaciador. Ello permite al tóxico actuar y, en el caso hipotético descrito, iniciar la destrucción del germoplasma de la planta y producir esterilidad en las semillas" -dice Ursula Oswald Spring en *El reordenamiento de la naturaleza: impactos ambientales y sociales de los transgénicos*, en Heineke 2002: 51.

Los diversos gobiernos de Costa Rica han venido implementando, sin discusión ni participación ciudadana, una serie de políticas comerciales que han generado impactos en la soberanía alimentaria y en el sector campesino y han facilitado la introducción de prácticas agrícolas insustentables y conducentes a la producción de mercancías para mercados externos. En ese marco aparecieron los OGM, respecto de los cuales todo se ha manejado con un silencio asombroso que hace pensar que esta materia es casi un secreto de estado.

Mientras nuestro país ha servido para lanzar productos transgénicos a nivel mundial, las autoridades nacionales no han promovido ni mecanismos de información ni discusiones públicas sobre la temática, lo cual es grave, ya que se conocen los posibles impactos negativos en salud y ambiente que los transgénicos conllevan. Pero aunque se aceptara que no existe certeza científica sobre tales impactos, la discusión debió haber sido promovida por esas autoridades habida cuenta que existe duda sobre ello. Hoy, catorce años después de que se lanzara la primera prueba de campo en nuestro país, las autoridades nacionales siguen reacias a brindar información. Acerca del papel de Costa Rica en el impulso de los transgénicos Morales (2001: 13) afirma: "En 1985 PGS, Plant Genetic Systems, una empresa europea de tamaño medio, puso a punto la primera planta transgénica de tabaco. En 1996, PGS fue adquirida por AgrEvo, subsidiaria de Hoechst y Schering. En el mismo año Monsanto y Calgene lograron poner sus primeras semillas de transgénicos. En 1989 Monsanto realizó la primera prueba de campo con una semilla de soya cuyo código genético se había modificado agregándole la característica de poseer alta tolerancia a un herbicida específico, el glifosato, conocido comercialmente como Round Up Ready. Las pruebas se realizaron en Estados Unidos y en Puerto Rico, y luego en Argentina, Costa Rica y República Dominicana. Cinco años después, el Departamento de Agricultura de Estados Unidos aprobó su ingreso al mercado; comenzó su comercialización masiva en 1996. Por su parte, Calgene comenzó el mismo año pruebas de campo con algodón transgénico en Estados Unidos y Argentina, y posteriormente en Bolivia. En 1992 consiguió la aprobación para ingresar al mercado y desde mayo de 1994 se comercializa masivamente. En 1991 Ciba Geigy inició las pruebas de campo con maíz transgénico en Estados Unidos y en Argentina para continuar el año siguiente en Francia, Italia y posteriormente en Nueva Zelanda. En agosto de 1994, Ciba Geigy registró esta semilla en la Agencia de Protección al Medio Ambiente de Estados Unidos".

Mientras el área sembrada con cultivos transgénicos en Costa Rica ha pasado de 0,04 hectáreas en el período 1991-1992 a 583,62 hectáreas en el período 2002-2003, los procesos de información y discusión se han mantenido casi en cero.

En cuanto a la importación de productos alimenticios transgénicos, ante una consulta que hicimos al Ministerio de Salud (a su Dirección de Registros y Controles), éste manifestó que "hasta la fecha no existe evidencia científica reconocida internacionalmente que permita establecer que los alimentos transgénicos ocasionan problemas de salud. El cuerpo humano constantemente se

está alimentando de gran variedad de alimentos procedentes de cientos de especies de animales, vegetales, algas u hongos y, por lo tanto, de gran variedad de material genético. Por su parte los alimentos transgénicos que pueden ser comercializados han presentado estudios a los organismos estatales correspondientes, demostrando que la nueva proteína producida por la modificación genética no será causante de alergias en una población mayor de la considerada como normal a la que en cualquier otro alimento pueda afectar. Además, los estudios del metabolismo de la nueva proteína demuestran que ésta se metaboliza en compuestos simples conocidos por el organismo humano" (Ministerio de Salud 2003). Desde tal posición el Ministerio de Salud no toma medida alguna en lo referente a la importación de tales alimentos, más allá de las que toma para cualquier otro alimento, que consisten en autorizar su desalmacenaje, verificando (si es un producto procesado) que haya sido previamente autorizado. Del mismo modo, no registra productos frescos o que se vendan a granel; por lo tanto no se verifica si es o no transgénico.

Nuestro país no cuenta con la capacidad institucional ni humana para hacerle frente a los transgénicos, ni tampoco con un marco jurídico adecuado para tal fin. Por esta razón, y en ausencia de una verdadera discusión nacional, los transgénicos deberían ser objeto de una moratoria hasta que no se cuente con las condiciones necesarias para su introducción en cualquier forma, si es que la discusión nacional concluyera con que hay que aceptarlos.

A nuestro juicio, los transgénicos constituyen un mecanismo de uniformación que conlleva impactos ambientales, culturales y sanitarios, provoca erosión genética e impone semillas más caras que no brindan mayores beneficios. En nuestro país existen hoy numerosas prácticas sustentables que pueden ayudar a mejorar la calidad de vida de las personas y del país en general, conservando nuestra riqueza natural y promoviendo mayor equidad y justicia social, situación que es imposible lograr desde los transgénicos y el modelo de desarrollo que los acompaña.

#### Referencias bibliográficas

- Altieri, Miguel y Peter Rosset. 1999. *Diez razones que explican por qué la biotecnología no garantizará la seguridad alimentaria, ni protegerá el ambiente ni reducirá la pobreza en el Tercer Mundo*. S.I.
- Clark, Ann. 2001. *The lack of scientific credibility of GM food safety tests*. S.I.
- Heineke, Corinna. 2002. *La vida en venta: transgénicos, patentes y biodiversidad*. Ediciones Heinrich Böll. El Salvador.
- Lazaroff, Cat. 2002. *Engineered Genes Help Wild Weeds Thrive*. S.I.
- Ministerio de Salud. *DRC-UTE-227-07-2003, San José, 29 de julio del 2003, elaborado por la Licda. Jennifer Lee Alvarado*. San José.
- Morales, César. 2001. *Las nuevas fronteras tecnológicas: promesas, desafíos y amenazas de los transgénicos*. Serie desarrollo productivo. Red de Reestructuración y Competitividad, División de Desarrollo Productivo y Empresarial - Cepal. Santiago de Chile.
- Ribeiro, Silvia. "¡También en el estómago!", en *La Jornada*, 27-7-02.
- The Institute of Science in Society. 2002. *Recent evidence confirms risks of horizontal gene transfer*. S.I.
- Wan Ho, Mae. 1998. *Genetic Engineering: Dream or Nightmare?* Third World Network. Malaysia
- Wan-Ho, Mae. 1999. *Report on horizontal gene transfer*. mimeo. S.I.

## Áreas de siembra de transgénicos en Costa Rica. 2002-2003 (ha)

## Cultivos según años

Empresa Cultivo	D & PL Semillas	Semillas Olson	Semillas del Trópico	Total
Algodón	350,30	177,15	39,47	566,92
Soya	11,34	2,1	3,26	16,70
<b>Total</b>	<b>361,64</b>	<b>179,25</b>	<b>42,73</b>	<b>583,62</b>

## Tipos de cultivo y propiedad

EMPRESA IMPORTADORA	PRODUCTOS Y CARACTERISTICAS	UBICACION GEOGRAFICA
SEMILLAS DEL TROPICO	Algodón <i>Gossypium hirsutum</i> (Algodón BXN) Algodón <i>Gossypium hirsutum</i> (Algodón Round up Ready) Algodón Bollgard I (Bt) Algodón Bollgard II (Bt) Algodón Liberty (LL) Algodón CryF-Cry 1 AC Soya RR	Cañas y Upala
SEMILLAS OLSON	Soya RR Algodón Bollgard I (Bt) Algodón Bollgard II (Bt) Algodón Cry2 AB Cry1AC Algodón Liberty (LL) Algodón RR	Liberia
D & PL SEMILLAS	Soya RR Algodón Br-RR Algodón DR Algodón RR Algodón BR Algodón Vip 3A Algodón Cry 1F	Cañas

Periodo	Cultivo	Area en Has
91-92	Soya	0,04
92-93	Algodón	4,1
94-95	Soya	25,6
95-96	Soya	22,3
96-97	Soya	56,4
	Algodón	3
97-98	Soya	158,1
	Algodón	2,91
98-99	Soya	69,6
	Algodón	96,3
	Maíz	5
99-00	Soya	12,1
	Algodón	99,2
	Maíz	1,6
00-01	Soya	7,2
	Algodón	102,4
	Maíz	2,1
01-02	Soya	22,1
	Algodón	277
01-03	Soya	16,70
	Algodón	566,92

## SUSCRIPCIÓN ANUAL

12 ejemplares: ₡ 4.000

**AMBIENiCO**Periodo suscripción: desde \_\_\_\_\_ hasta \_\_\_\_\_  
(mes) (año) (mes) (año)Forma de pago: \_\_\_ en efectivo, o \_\_\_ cheque a nombre de Fundación UNA  
\_\_\_ Depósito en el Banco Nacional a nombre de Fundación UNA cuenta 131580-3, y enviar copia de boleta de depósito al fax 277-3289 (si se hace transferencia por internet, anotar como "oficina" la No. 000)

Nombre: \_\_\_\_\_

Teléfonos: Oficina: \_\_\_\_\_ Casa: \_\_\_\_\_ Celular: \_\_\_\_\_

Fax: \_\_\_\_\_ Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Correo postal (para envíos): \_\_\_\_\_

[Enviar este cupón o la información solicitada al fax 277-3289 o comunicarse con el 277-3688 o con [ambientico@una.ac.cr](mailto:ambientico@una.ac.cr)]

# Contra la existencia de cultivos transgénicos

HENK HOBBELINK

La contaminación genética debe verse como una consecuencia inevitable de la agricultura genéticamente modificada y como la piedra angular de los esfuerzos de la industria biotecnológica para generar la aceptación global de los cultivos genéticamente modificados como un hecho consumado. La industria biotecnológica quiere que sus oponentes crean que la única opción que queda es "manejar" la coexistencia de la agricultura genéticamente modificada y la no genéticamente modificada. La industria necesita que abandonemos la lucha para detener la ingeniería genética y dirijamos nuestros esfuerzos a salvar lo que queda de la agricultura no genéticamente modificada, en gran medida de la misma manera que ha intentado cooptar la lucha por la biodiversidad dentro de una campaña no amenazadora para proteger "zonas de alta biodiversidad" del planeta. Pero tal coexistencia llevará inevitablemente a un sistema global de alimentos y agricultura conformado por dos canales paralelos -un mercado específico libre de organismos genéticamente modificados (OGM) para los muy ricos y un abastecimiento contaminado con OGM para el resto de nosotros- con las mismas pocas corporaciones controlando ambos canales, desde las semillas hasta los supermercados. Contra esto, más y más gente está trabajando valerosamente, con todos los medios a su alcance, para mantener campos, zonas, provincias, estados, países y regiones libre de OGM.

Voy a exponer cinco razones por las cuales el asunto de la contaminación debe inducir a un completo rechazo de los OGM:

La agricultura no tiene lugar en un laboratorio. El polen, las semillas y la comida viajan, y no ordenada, definida y previsiblemente. Los insectos y el viento pueden transportar el polen a través de kilómetros. La capacidad de las semillas de estar en el suelo por años antes de germinar puede hacer las cosas todavía más complicadas. Y no existe ninguna garantía contra los errores y actividades humanas, tanto si se trata de científicos enviando por error a sus confiados colegas semillas genéticamente modificadas

alrededor del mundo, como de gente contrabandeando semillas a través de las fronteras, agricultores sembrando los granos de ayuda alimentaria genéticamente modificada o empresas biotecnológicas violando en forma frecuente las reglamentaciones de bioseguridad.

Estudio tras estudio demuestran la imposibilidad de practicar la agricultura libre de OGM al lado de la agricultura genéticamente modificada. Ésta es la causa por la cual las negociaciones sobre coexistencia son en realidad acerca de umbrales (determinando qué niveles de contaminación son "aceptables") y responsabilidades legales (asignando responsabilidad legal por las contaminaciones que inevitablemente ocurrirán). Y éste es el motivo por el cual la industria de los OGM no es seria respecto de su participación en cualquier plan de coexistencia que pudiera realmente mantener separadas a la agricultura genéticamente modificada de la no genéticamente modificada y asignara responsabilidades legales donde efectivamente corresponde, como nos muestra la reciente decisión de Bayer de abandonar la comercialización de su maíz genéticamente modificado en el Reino Unido. La manera más práctica y eficiente desde el punto de vista de los costos de prevenir la contaminación con OGM es no sembrar cultivos genéticamente modificados en absoluto. Dado que los argumentos para sí hacerlo son bastante débiles desde la perspectiva de los agricultores y más desde la de los consumidores, no existe ninguna buena justificación para todos los esfuerzos y costos adicionales que demanda el incluir los OGM en el sistema agrícola.

La mayor parte de las discusiones sobre contaminación se enfocan en los umbrales de OGM que los consumidores y la industria aceptarán en productos "no genéticamente modificados". Pero para mucha gente cualquier contaminación genética es un ataque a las más sagradas y fundamentales creencias, de lo que el ejemplo más notable es la reciente contaminación del maíz en México. Para los pueblos indígenas de México y Guatemala, el maíz es la base de la vida. En la historia del origen de los mayas el maíz fue el único material al cual los dioses pudieron incorporar el hálito de la vida y fue lo que utilizaron para crear el cuerpo de las primeras cuatro personas de la Tierra. Para otros

Henk Hobbelink, ingeniero agrónomo especialista en biodiversidad agrícola y biotecnología, es coordinador de la *oenegé* internacional Grain.

pueblos de México el maíz en sí mismo es una diosa. El maíz ha sido el alimento fundamental de los mexicanos por centurias y miles de variedades hacen posible un asombroso rango de sabores, consistencias, formas de preparación, nutrientes y usos medicinales. Es lo que ha mantenido vivos a los pueblos indígenas a pesar de la discriminación, la pobreza y el saqueo. Ha llegado a ser igualmente clave y con frecuencia igualmente sagrado para las comunidades campesinas en México y en gran cantidad de otras partes del mundo. La vasta mayoría de los mexicanos no dudan en decir "somos hijos del maíz", por lo cual, cuando se descubrió que su maíz había sido contaminado con OGM,



reaccionaron como ante una violación de lo más sagrado para ellos. Álvaro Salgado, del Centro Nacional de Apoyo a las Misiones Indígenas, expresó el sentimiento popular: "La contaminación no es solo un problema más. Es una agresión contra la identidad de México y sus habitantes originarios".

La industria de los OGM ha corrido a gran velocidad para que sus cultivos estuvieran en el campo antes que las regulaciones de bioseguridad y la oposición pública comenzaran. Sin embargo, ella, como todas las grandes empresas, quiere contar con reglamentaciones que faciliten el control del mercado mientras no les impida vender sus productos. La actitud de indiferencia de la industria hacia el mercado negro de los cultivos genéticamente modificados, tal como con el algodón Bt en India o la soja Roundup Ready en Ar-

gentina y Rumania, es solo un fenómeno temporal. Les agrada esta contaminación inicial porque pone a las autoridades en una posición incómoda, y ejerce presión sobre ellas para que aprueben los cultivos. Pero una vez que alcanzan este objetivo inicial, las grandes compañías se mueven rápidamente para aplastar al mercado negro y tomar el control, como está sucediendo en Argentina y Brasil.

La división entre la industria de semillas biotecnológica y el resto de la cadena agroindustrial es otro fenómeno temporal. Las alianzas y fusiones entre las dos ramas de la industria se dispararán en el momento en que la moratoria europea y la japonesa sobre las importaciones de OGM terminen, dando lugar a sistemas fuertemente controlados de "preservación de la identidad", donde los agricultores cultivarán determinadas variedades bajo contrato con las grandes empresas, quienes estipularán qué insumos deberán utilizarse. Estos sistemas de preservación de la identidad se basarán en el uso de semillas certificadas, tanto para los cultivos no genéticamente modificados como para los genéticamente modificados con "valor agregado". Lo que implica que, a fin de garantizar la identidad de sus cultivos, los agricultores tendrán que cultivar a partir de semillas compradas a las empresas, no dejando ningún espacio para la preservación o intercambio de semillas. Los agricultores que cultiven semillas producidas por ellos mismos tendrán que vender sus cultivos fuera de los canales para los productos no modificados genéticamente, a menos que puedan encontrar mercados locales informales. Al final de todo esto, un pequeño círculo de grandes empresas o alianzas empresariales emergerá con el completo control de los sistemas alimentarios y la agricultura, controlando tanto el sector de los OGM (ya sea en mercaderías a granel, como la soja Roundup Ready, o en cultivos con "valor agregado") como el sector no genéticamente modificado, que se convertirá en un nicho de mercado dirigido a los sectores ricos, como en gran medida ha llegado a ser la agricultura orgánica. ¡Solo mírese a Rumania, donde la única semilla no genéticamente modificada certificada disponible es la semilla importada por Pioneer Hi-Bred desde Estados Unidos!

Los planes propuestos por los europeos para la coexistencia dejan claro que la separación entre agricultura genéticamente modificada y libre de organismos genéticamente modificados requiere una intervención normativa intensa y a gran escala. Los cultivos tienen que ser segregados mediante distancia y barreras, las semillas tienen que ser certificadas como no genéticamente modificadas, se necesitan fondos para indemnizaciones a los agricultores por contaminación de cultivos no genéticamente modificados, es necesario que se desarrollen sistemas de manejo post-cosecha, y así sucesivamente. El resultado final es mucho mayor control sobre los agricultores. Se les obligará a amoldarse a las prácticas de coexistencia que tienen poco que

ver con las buenas prácticas de agricultura. Habrá más burocracia, trabajo de oficina, presiones por la certificación y mucho menos flexibilidad al momento de decidir qué sembrar, cuándo y cómo cultivar y cómo vender la cosecha. La conservación y los intercambios de semillas, si no se prohíben, serán mucho más complicados. El futuro de la agricultura no genéticamente modificada será un sistema estrechamente regulado, gobernado por contratos onerosos que dejarán a los agricultores más vulnerables ante el poder de la agroindustria. Y en los países sin los recursos para tal intervención administrativa la agricultura libre de organismos genéticamente modificados, una vez que éstos estén permitidos, no tendrá futuro.

Pero aun cuando las medidas de coexistencia propuestas tuviesen alguna efectividad real, simplemente no existe manera de que los países de África, América Latina y Asia tengan la capacidad para implementar el tipo de medidas pensadas en Europa. Basta con mirar la situación con los pesticidas para entender la disparidad en las reglamentaciones e implementación entre el Norte y el Sur. Cuando los OGM sean introducidos en los países del Sur la contaminación será inevitable, incluso si se introducen como granos para ayuda alimentaria. Pero no

es solo la facilidad con la que la contaminación puede ocurrir lo que es tan problemático, sino también las implicaciones.

Los riesgos son mucho más altos en el Sur, puesto que los sectores más pobres son altamente vulnerables a cualquier alteración en la agricultura local, en el abastecimiento local de alimentos y en las costumbres locales. Los países del Sur están también en una posición de debilidad en relación con sus exportaciones. Mientras ellos dependen de las exportaciones agrícolas para obtener divisas, los mercados de exportación están controlados por las empresas del Norte, con libertad para bloquear las exportaciones de los países del Sur si no cumplen con los umbrales de contaminación determinados por los países importadores e incluso por las mismas empresas. La presión para imponer los cultivos genéticamente modificados viene del Norte, pero es éste el que terminará dominando el mercado de productos no modificados genéticamente si los OGM logran penetrar los países del Sur. La única opción práctica para éstos es cerrar sus fronteras a todas las importaciones de OGM, lo que requiere de un nivel de coraje político que gran cantidad de gobiernos del Sur parecieran no estar dispuestos a demostrar.

## [A LA VENTA]



[Informes y pedidos: 277-3688; [ambientico@una.ac.cr](mailto:ambientico@una.ac.cr)]

# Transgénicos y maíz en México

ALDO GONZÁLEZ

Cientos de generaciones mesoamericanas convirtieron un fruto no más grande que un dedo meñique en las mazorcas que conocemos ahora. En ese largo tiempo se estableció una relación de dependencia mutua. El maíz necesita del ser humano para poder vivir, ya que no crece de manera silvestre, pero los pueblos indígenas también necesitamos del maíz para vivir.

México ha perdido su soberanía alimentaria: a diez años de haber firmado el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) con Canadá y Estados Unidos está importando de este país más de la cuarta parte del maíz que consume. Y es muy probable que la contaminación por transgénicos en México esté más extendida de lo que hasta ahora sabemos, habida cuenta que (1) alrededor del 30 por ciento del maíz que se produce en EU es transgénico y los distribuidores lo revuelven con el maíz convencional, y que (2) el gobierno mexicano en lugar de impedir la importación de maíz transgénico ha permitido que entre maíz por encima de las cuotas establecidas en el TLCAN, sin haber tomado ninguna medida de precaución.

Realizar un organismo genéticamente modificado, o transgénico, es difícil y en consecuencia costoso, ya que en el proceso hay pasos poco probables de realizar. Tener que introducir ADN en células vivas es mucho más complicado que armar un rompecabezas desconocido. Asimismo, lograr que el ADN sea insertado en forma estable en los cromosomas de las células es una cuestión de probabilidad. Los fabricantes que están haciendo transgénicos no pueden controlar en qué lugar se insertará el ADN agregado y, por lo tanto, no tienen ninguna posibilidad de hacer dos ensayos iguales. Cada organismo que modifican es diferente y puede -o no- ser útil para sus propósitos, ya que dependiendo del lugar donde se pegue la construcción transgénica podrá afectar o anular la acción de algún gen importante del organismo a modificar.

Los genes son responsables de generar las proteínas que los seres vivos necesitamos para realizar nuestras funciones; y las proteínas son las responsables de controlar cada uno de los caracteres de un ser vivo, por ejemplo: el color del maíz. Con frecuencia un gen puede controlar más de un carácter y un carácter puede depender de muchos genes. Al agregar un gen al ADN de un ser vivo se producen

cambios que afectan las características físicas y/o químicas de éste: lo podrán hacer resistente a herbicidas o darle características de insecticida, que son las características que más les interesan a las empresas que juegan con la vida, pero no hay certeza plena sobre qué otras características le están alterando a los organismos que modifican.

Adicionalmente, la presencia de los organismos transgénicos en la naturaleza y en los alimentos de animales y seres humanos representa riesgos que desgraciadamente no han sido suficientemente evaluados por sus fabricantes. La falta de investigación sobre sus efectos, aunada a la prisa por introducir estos productos en el mercado, sin que existan regulaciones suficientes en los países donde se producen y adonde se exportan, nos demuestra que la finalidad principal de las empresas que los fabrican es el lucro y que no les importa la salud y la seguridad humana. Asimismo, la negativa de los gobiernos de los Estados Unidos y Canadá a ratificar el Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad, y la falta de cumplimiento del mismo por parte de México, nos da una idea de la protección que brindan los gobiernos a las empresas biotecnológicas.

En 1998, el gobierno de México estableció una moratoria que impedía la siembra de semillas transgénicas en el país; sin embargo, no existía ninguna disposición en relación con la importación de granos de maíz transgénico para consumo humano o animal. Para los indígenas y campesinos de subsistencia, mexicanos y de todo el mundo, no hay diferencia entre granos y semillas, ya que de una misma mazorca sale el maíz que se come y el maíz que se siembra; no están acostumbrados a comprar semillas y, en cambio, si están acostumbrados a experimentar y adaptar semillas que les pueden ser útiles.

Durante varios años antes de 2001, llegó maíz transgénico a las comunidades rurales mexicanas a través de una empresa paraestatal de abasto denominada Diconsa. Al no existir en los sacos ninguna etiqueta que indicara que contenía granos transgénicos, nadie supuso que sembrarlos podría provocar un desastre.

La señora Olga Toro Maldonado de Capulalpam de Méndez declaró a la revista *Newsweek* que sembró maíz proveniente de sacos de Diconsa sin saber que ése podría ser dañino; como ella muchos otros campesinos mexicanos pudieron haberlo hecho.

Aldo González es coordinador del Área de Derechos Indígenas de la Unión de Organizaciones de la Sierra Juárez, Oaxaca, México.

2001 fue el año en que se descubrió la contaminación. Quist y Chapela, dos investigadores de la Universidad de California, en Berkeley, dieron parte de su descubrimiento al gobierno mexicano en mayo de ese año; pero fue hasta el 15 de septiembre que la noticia se filtró a los medios y posteriormente fue reconocida por el Instituto Nacional de Ecología (Ine) y negada inicialmente por los funcionarios de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa). La revista científica *Nature* publicó inicialmente los resultados de la investigación de Chapela y Quist, pero posteriormente se encargó de iniciar una campaña de desprestigio de ellos y se negó a publicar los resultados de los estudios gubernamentales realizados por el Ine y la Conabio. Aunque la Sagarpa recogió muestras de maíz a principios de 2002, no entregó los resultados de su investigación inmediatamente, por lo que varias organizaciones indígenas y campesinas, así como *oenegs* interesadas en el tema, realizamos un muestreo a finales de 2003. Los resultados fueron catastróficos: se detectó presencia de contaminación en los nueve estados de la república muestreados. Se encontró presencia de maíz BtCry 1Ab/1Ac, maíz BtCry1C, maíz BtCry9C Star Link (retirado del mercado de alimentos en Estados Unidos por ser para consumo animal) y maíz CP4 EPSPS, resistente al herbicida Round Up Ready de Monsanto. Además, se encontró plantas de maíz con combinaciones de dos y hasta tres diferentes tipos de transgénicos.

Hasta la fecha, el gobierno mexicano no ha realizado ninguna acción para frenar la contaminación; a finales de 2003, Víctor Manuel Villalobos, de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados, anunció que se levantaría la moratoria a la siembra de maíz transgénico a finales de ese año; el 29 de octubre de 2003, y a espaldas del Senado mexicano y de la opinión pública, firmó un acuerdo internacional en el marco del Tratado de Libre Comercio que presentó como un instrumento para regular el comercio de transgénicos, pero en realidad les da la entrada legal al país; asimismo se encargó en 2004 de boicotear las negociaciones del Protocolo de Cartagena sobre bioseguridad, proponiendo que se elevara a 5 por ciento la presencia de transgénicos en cargamentos de granos convencionales sin que se considerara que fueran transgénicos, cuando el resto de los países había llegado a definir una cuota máxima de 0,9 por ciento. Con estas actitudes queda en evidencia que el gobierno mexicano le está haciendo el trabajo sucio a las corporaciones transnacionales fabricantes de transgénicos.

Por su parte, el Senado mexicano aprobó en 2003 una minuta de Ley de Bioseguridad que más que proteger la salud y la biodiversidad mexicana está favoreciendo los intereses de las corporaciones transnacionales. Actualmente esa minuta está en revisión en la Cámara de Diputados,

que ha recibido la presión de la comunidad científica pro-transgénicos para aprobarla, aduciendo la necesidad de realizar investigaciones en la materia.

En marzo de 2004 la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte presentó un estudio preliminar sobre la contaminación en Oaxaca. En junio debió haberse publicado el estudio, pero debido a la presión del gobierno estadounidense no se publicó, probablemente porque no le favorece.

La contaminación del maíz descubierta en México es un hecho lamentable que no debe pasar desapercibido. Pone en riesgo a la humanidad entera, debido a que puede perderse las características de las variedades nativas que han sido resguardadas durante miles de años por los pueblos indígenas y que son la garantía de que en este planeta se pueda seguir sembrando maíz.

Los pueblos indígenas podemos decir con orgullo que nuestros maíces no le hacen daño a nadie, diez mil años de práctica lo demuestran; las empresas transnacionales no pueden decir lo mismo.

## A LA VENTA



[Información y pedidos: 2773688;ambientico@una.ac.cr]

# Áreas protegidas y desarrollo local

La conservación de recursos naturales con perspectiva de desarrollo humano adquiere cada día más relevancia. De hecho, el consumo de los recursos se reduce sustancialmente cuando se da una promoción humana basada en la mejoría de las condiciones de salud, educación y empleo; mejoría que en ningún proceso de desarrollo comunitario debe dissociarse del respeto al sentido de propiedad de la tierra que priva en el medio rural. Las acciones mancomunadas en pos de la conservación y del bienestar social a partir de la autogestión de las comunidades permiten desarrollar la conciencia ecológica, canalizar esfuerzos para la generación de mejores condiciones de salud, educación y empleo con la consecuente mitigación de la pobreza, reducir la migración de la población, fortalecer la economía interna de bienes y servicios, aprovechar la economía alrededor del uso adecuado de los recursos naturales y que las comunidades adquieran mayor capacidad de negociación.

El fomento del desarrollo sostenible de las comunidades rurales debe integrar, pues, lo socio-cultural, lo económico, lo ambiental y lo político, lo cual no puede ser logrado espontáneamente, sino que debe obedecer a criterios claros de planificación según el contexto y la realidad particulares.

La integridad de las áreas protegidas requiere de la atención simultánea de la conservación de la biodiversidad, de la gestión y participación de las comunidades locales, de la generación de capacidades humanas para el desarrollo de alternativas productivas sostenibles -individuales o colectivas- y del ordenamiento del territorio consensuado entre todos los actores. Las comunidades aledañas a las áreas protegidas han de tener mayores restricciones para el desarrollo de los sistemas productivos que les proveen empleo e ingresos económicos, en función de lo cual debiera generarse alrededor de tales áreas actividades alternativas que desestimen parcialmente la dependencia de los recursos naturales reorientando parte de la mano de obra hacia una economía de servicios. Hay también que impulsar procesos de concienciación ambiental e interpretación del espacio biofísico, procurando que

se reconozca las potencialidades de uso de los recursos disponibles; se debe desarrollar capacidades y destrezas en la comunidad e identificar el ordenamiento territorial requerido, propiciando acciones claras de organización y autogestión local. Se debe involucrar a la comunidad en la problemática y en la solución, los agentes externos no deben perpetuar su protagonismo.

Por otra parte, el empleo no puede considerarse solamente en función de los ingresos económicos que hace posibles, sino también en tanto fuente de otras satisfacciones que contribuyen a la promoción del ser humano en su contexto familiar y local. El tener la oportunidad de generar una idea de emprendimiento productivo sostenible hace elevar el nivel de autoestima de la persona, le permite asumir responsabilidades y riesgos, descubrir y explotar sus habilidades y destrezas, sentirse perteneciente a una colectividad social en desarrollo y adquirir espacios de autonomía; es el crecer del ser humano como persona si se le complementa con adecuados programas de salud y educación. Una comunidad con capacidades de emprendimiento fortalece la economía interna del lugar y crea la plataforma para generar otros niveles de desarrollo productivo local y regional.

Esta promoción de la persona sin duda repercute sobre su conciencia ecológica, hecho que atenuará el uso inadecuado de los recursos naturales a su alrededor y le permitirá interiorizar una forma de actuación espontánea equilibrada de acuerdo con el marco de sostenibilidad. Ante este panorama, los gestores de desarrollo local con mayor frecuencia se verán obligados a adquirir conocimientos más integrales para su actuación; las comunidades rurales, estén dentro o fuera de las áreas protegidas, demandarán cada día más el apoyo en este sentido. Ellas, ajenas al aporte aislado de disciplinas profesionales especializadas, acuden a respuestas integrales para mejorar su calidad de vida. Dado que la gestión para el desarrollo local sostenible representa una excelente alternativa para la conservación, los encargados de las áreas protegidas deben empezar a actuar ante las comunidades vecinas, lo que además se traducirá en importantes lazos de armonía con la sociedad a la que pertenecen.

---

por **Edgar Castillo**

---

Édgar Castillo, ingeniero agrónomo y especialista en desarrollo local sostenible, es director del Programa Latinoamericano en Gestión Agroempresarial y Ambiental de la Universidad para la Cooperación Internacional.

# Ecovilla Dúrika es utopía materializada

Las ecovillas son comunas cuyos habitantes tienen un proyecto de vida muy diferente al que nos dicta la sociedad actual. Aunque cada comuna tiene su propia "personalidad", las características principales de ellas son:

*Vivir en comunidad:* El sentido de comunidad es muy importante en la ecovilla: todos los miembros se reúnen constantemente para compartir e intentan mantener buenas relaciones entre sí. La propiedad del terreno es comunal. Todos trabajan por el bien común. Practican valores como solidaridad, tolerancia, paz y cooperación.

*Ecodemocracia:* En las comunas impera una estructura política singular que los defensores de las ecovillas han llamado ecodemocracia. Todos los habitantes son consultados en asuntos que atañen a la comuna. A pesar de que hay un concejo o junta administrativa, la comunidad entera está por encima en orden de jerarquía.

*Autosuficiencia:* En las ecovillas se practica la agricultura orgánica. Siembran lo que comen

y elaboran casi todo lo necesario para su consumo en la misma comunidad, aunque la autosuficiencia total no es posible (por el hecho de que las condiciones ecológicas hacen imposibles ciertos cultivos).

*Armonía con la naturaleza:* Para los miembros de una ecovilla el cuidado de la naturaleza es el principio fundamental; ella tiene un valor en sí misma y no el que le otorga el mercado. En las comunas se utilizan energías renovables (hidrica, eólica, solar), se trata las aguas residuales de una manera natural, se preserva los ecosistemas, se maneja adecuadamente los desechos sólidos y, en general, se provoca el menor impacto ambiental posible.

A lo largo del mundo existen miles de ecovillas que se mantienen exitosamente. En Costa Rica hay comunas que intentan seguir los principios de las ecovillas, siendo Dúrika una de las más pujantes. Ubicada entre

unas maravillosas montañas, en Buenos Aires de Puntarenas, Dúrika es una ecovilla con 13 años de existencia.

En ese lugar, los dúrikos, poco a poco, han comprado colectivamente 8.000 hectáreas de tierra y las han reforestado hasta constituir un inmenso bosque al lado del cual llevan a cabo una vida de sencillez, trabajo y, sobre todo, en armonía con la naturaleza. Cultivan orgánicamente para su consumo y para vender, producen pan y galletas y, además, queso y yogurt a partir de la leche de cabra -que es mejor para el ser humano que la de vaca, además de que la cabra requiere menos espacio y pastos que las vacas. Dúrika, además, genera ingresos mediante un ecoturismo curioso: los turistas tienen que trabajar de la misma manera que los miembros de la comuna: se levantan en la madrugada para laborar en la huerta, en el cuidado de las cabras o en cualquier otra actividad necesaria, hasta la hora del desayuno, luego vuelven a trabajar hasta el almuerzo, después del cual deben de hacerlo todavía dos horas más. Además, pagan por el hospedaje, la comida y el

---

por **Cristina Navarro**

---

aprendizaje que reciben acerca de lo que es una ecovilla y las diferentes actividades que se dan en la misma.

El dinero que los dúrikos generan con su trabajo lo invierten sabiamente comprando tierras aledañas que reforestan con especies nativas (por ello sus dominios han pasado de las 300 hectáreas con que contaban en el inicio a las 8.000 actuales). Este inmenso terreno alberga bosque secundario y primario, parte del cual es considerado Patrimonio de la Humanidad por constituir un corredor biológico colindante con el Parque Nacional La Amistad.

En Dúrika se percibe fácilmente el amor de sus miembros por la naturaleza, manifiesto en el respeto por toda forma de vida (por ejemplo, cuando una cabra envejece y deja de producir no es asesinada, sino que se le sigue cuidando con las demás hasta su muerte natural, como una forma de agradecimiento por el servicio que brindó a la comunidad)

## Bosques americanos se vuelven locales

---

Lyes Ferroukhi. *La gestión forestal municipal en América Latina*. Cifor. S.l. 2004.

---

Los gobiernos locales en América Latina por lo general no hacían más que expedir partidas de nacimiento, recoger la basura y cuidar las plazas, mercados y cementerios municipales. Esa época se acabó. Ahora la mayoría de las alcaldías y consejos municipales se meten en asuntos de salud, educación, desarrollo económico y hasta temas forestales:

\* Bolivia ha concedido a los gobiernos municipales el derecho a reclamar hasta el 20 por ciento de los bosques públicos para ser utilizados por grupos locales y ha otorgado el 25 por ciento del dinero de las patentes forestales para actividades forestales municipales.

\* Honduras ha permitido que las municipalidades recuperen el control de los bosques ejidales, que son el 28 por ciento de los bosques del país y que siempre les pertenecieron a ellos pero estaban siendo administrados por el gobierno central.

\* Guatemala ha exigido a las municipalidades crear oficinas ambientales y les ha dado incentivos financieros para proyectos de reforestación. Allí los municipios reciben el 50 por ciento de las recaudaciones por concesiones y permisos de explotación.

\* La nueva ley forestal de Nicaragua permite al Instituto Nacional Forestal delegar las responsabilidades para la regulación forestal a los municipios junto con los recursos para hacerlo. Por primera vez los representantes municipales participan en comisiones forestales importantes.

En todo el continente, los gobiernos locales se han metido a sembrar árboles, combatir incendios forestales, demarcar tierras, administrar parques, conceder permisos e imponer multas. Centenares y quizás miles de mu-

nicipios tienen sus propias oficinas y comisiones forestales y/o de ambiente.

El libro *La gestión forestal municipal en América Latina*, preparado por Lyes Ferroukhi, usa casos de Bolivia, Brasil, Costa Rica, Guatemala, Honduras y Nicaragua para analizar esta tendencia. Demuestra cómo la descentralización ha dado nuevas oportunidades de participar a los indígenas, pequeños productores agrícolas y forestales y a grupos ambientalistas locales, y les ha permitido protegerse de grupos externos que quieren usar sus recursos. De la misma manera, sin embargo, la descentralización también ha creado más espacio para la élite local y para los grupos locales que se oponen a la conservación, al manejo forestal sostenible y a los derechos de los indígenas. La mayoría de las iniciativas forestales municipales son pequeñas e incipientes y carecen de una ayuda técnica sólida, y muy a menudo las agencias forestales nacionales ven a las municipalidades como competidores y no como aliados potenciales.

Algunos municipios se involucran en actividades relacionadas con los bosques debido a la presión de las comunidades y de las *oenegés* locales. Otros esperan conseguir dinero de los proyectos externos o de los impuestos y regalías forestales. Los municipios más poblados típicamente tienen unidades ambientales mejor estructuradas, aunque no son necesariamente más dinámicas. Los gobiernos locales tienden a ser menos amigables con el ambiente en regiones de frontera agrícola y de mucha extracción de madera.

El interés municipal por los bosques llegó para quedarse. Necesita ser mejorado, no ignorado. Parece clave hacer a los gobiernos locales más democráticos y responsables, proporcionándoles autoridad, recursos y capacidad técnica, y usando a los gobiernos centrales para evitar que se extralimiten.

[Para solicitar copia electrónica de este documento escribir a Indah Susilanasari a: [i.susilanasari@cgjar.org](mailto:i.susilanasari@cgjar.org). Para enviar comentarios a autores escribir a: [lsnook@cgjar.org](mailto:lsnook@cgjar.org)]

David Kaimowitz



# Fundación UNA

PRO CIENCIA ARTE Y CULTURA

"La economía moderna procura elevar al máximo el consumo para poder mantener al máximo la producción. En vez de ello, debiéramos maximizar las satisfacciones humanas mediante un modelo de consumo óptimo (no máximo). El esfuerzo -social y ecológico- para mantener una forma de vida basada en un modelo óptimo de consumo es mucho menor que el necesario para mantener un consumo máximo".

E. F. Schumacher *Lo pequeño es bello*

## [ A LA VENTA ]

### ambientales

Número 27,  
junio de 2004

Revista mensual de la  
Escuela de Ciencias Ambientales  
de la Universidad Nacional  
Apdo. postal 96-3000, Costa Rica  
Tel: 277-3688  
fax: 277-3686, ambiental@una.ac.cr  
www.ambientales.una.ac.cr

Director y editor  
Eduardo Mas

Asistente  
María Jara

Comité editorial

Marta Alías

Gerardo Pacheco

Enrique Leizaola

Enrique Laif

Rafael Sánchez

Rodrigo Zaldívar

Diagramación e impresión  
Litografía e Impresión Super-Gráficas S.A.  
tel. 278-0758

Esta publicación fue aprobada  
por el Consejo de la Editorial Pura  
Apdo. postal 96-3000 Costa Rica  
Tel. 262-6700

Reservados todos los derechos reservados  
a la ley de Derechos de Autor y  
Derechos Conexos.  
Prohíbida la reproducción total o parcial  
de esta obra sin el consentimiento por  
escrito de Editora.

Esta publicación  
contó con  
el apoyo  
financiero de



Extractos de periodico S. Shiro

0343 - Consejo Ambientales/Escuela  
de Ciencias Ambientales -  
No. 27 (2004) - Heredia, C.R. -  
EUNA, 2004

Resumen

1. Ecología -  
Publicaciones académicas  
1. Universidad Nacional  
Escuela de Ciencias Ambientales

### C O N T E N I D O

#### [ D O S S I E R ]

- 2** Editorial
- 3** Estructura urbana y ambiente  
Vladimir Klochikov
- 11** Planificación y renovación urbanas en Costa  
Rica  
Manuel Argüello
- 25** Viabilidad, transporte y estructura espacial en  
la Gran Área Metropolitana  
Rosendo Rojas
- 36** Espacio público y recuperación del hábitat  
urbano  
Román Martínez
- 44** ¿Qué es el sistema urbano ambiental en el  
Plan Nacional de Desarrollo Urbano?  
Esteban Carazo
- 53** Calidad del aire en la capital entre 1993 y  
2003.  
Susana Rodríguez y Jorge Herrera
- 58** Propuesta de Corredor de Transporte Inte-  
grado Pavao-San José  
Rosalbó Flores
- 65** Cómo ha de ser el paisajismo tropical  
Ariane Ugarte

#### [ O T R O S T E M A S ]

- 70** Educación forestal en Centroamérica  
Wilberth Jiménez

