

Mujer vende verduras en mercado callejero en Mandawa, Rajastán del Norte, India.



soberanía
alimentaria

© www.onehemisphere.se

¿quién se beneficia con los cultivos transgénicos?

el cambio climático y la gran estafa de los transgénicos

septiembre 2010 | número 117



**Amigos de
la Tierra
Internacional**



¿quién se beneficia con los cultivos transgénicos?

el cambio climático y la gran estafa de los transgénicos

septiembre 2010 | número 117

amigos de la tierra internacional es la federación de organizaciones ecologistas de base más grande del mundo, que reúne a 77 grupos nacionales diversos y a más de 5.000 grupos de activistas locales en todos los continentes. Con aproximadamente 2 millones de miembros y colaboradores en todo el mundo, realizamos campañas en torno a las problemáticas sociales y ambientales actuales más urgentes. Cuestionamos el actual modelo de la globalización liderada por las empresas transnacionales, y promovemos soluciones que contribuyan a crear sociedades ambientalmente sustentables y socialmente justas.

nuestra visión es la de un mundo pacífico y sustentable con sociedades que viven en armonía con la naturaleza. Queremos una sociedad de personas interdependientes que vivan con dignidad y en plenitud, en la que la equidad y la realización de los derechos humanos y de los derechos de los pueblos sean una realidad.

Esta será una sociedad construida sobre la base de la soberanía de los pueblos y la participación popular. Una sociedad fundada en la justicia social, ambiental, económica y de género, y libre de todas las formas de dominación y explotación, tales como el neoliberalismo, la globalización empresarial, el neo-colonialismo y el militarismo.

Creemos que el futuro de nuestros/as hijos/as será mejor por lo que hacemos.

amigos de la tierra tiene grupos en: Alemania, Argentina, Australia, Austria, Bangladesh, Bélgica, Bélgica (flamenca), Bolivia, Brasil, Bulgaria, Camerún, Canadá, Chile, Colombia, Corea Del Sur, Costa Rica, Croacia, Curazao (Antillas), Chipre, Dinamarca, El Salvador, Escocia, Eslovaquia, España, Estados Unidos, Estonia, Filipinas, Finlandia, Francia, Georgia, Ghana, Grenada, Guatemala, Haití, Holanda, Honduras, Hungría, Indonesia, Inglaterra, Gales e Irlanda del Norte, Irlanda, Italia, Japón, Letonia, Liberia, Lituania, Luxemburgo, Macedonia (Antigua República Yugoslava de), Malasia, Malawi, Malí, Malta, Mauricio, México, Mozambique, Nepal, Nigeria, Noruega, Nueva Zelanda, Palestina, Papúa Nueva Guinea, Paraguay, Perú, Polonia, República Checa, Sierra Leona, Sri Lanka, Sudáfrica, Suecia, Suiza, Suazilandia, Tanzania, Timor-Leste, Togo, Túnez, Ucrania, Uganda y Uruguay. (Por favor contacten al Secretariado de ATI o visiten nuestro sitio www.foei.org si desean la información de contacto de los grupos)

disponible para descargar en www.foei.org

Este informe es una versión actualizada de otro informe sobre el mismo tema publicado en febrero de 2010.

autores Pete Riley, Kirtana Chandrasekaran, Ronnie Hall.

equipo editorial Ronnie Hall, Samuel Fleet, Kirtana Chandrasekaran.

diseño onehemisphere, www.onehemisphere.se

imprenta www.beelzepub.com

Impreso en papel 100% reciclado, con tintas vegetales.

agradecemos a la Comisión Europea, el Ministerio de Relaciones Exteriores de los Países Bajos y Evangelischer Entwicklungsdienst.

amigos de la tierra
secretariado internacional

P.O. Box 19199
1000 GD Amsterdam
Holanda
Tel: 31 20 622 1369
Fax: 31 20 639 2181
info@foei.org
www.foei.org



Esta publicación ha sido producida en el marco del proyecto 'Feeding and Fueling Europe', con la colaboración financiera de la Comisión Europea, entre otras fuentes. Los contenidos de este documento son responsabilidad exclusiva de Amigos de la Tierra y no reflejan la postura de la Comisión Europea.

índice

¿quién se beneficia con los cultivos transgénicos?

el cambio climático y la gran estafa de los transgénicos

septiembre 2010 | número 117

lista de cuadros, figuras y tablas	4
resumen ejecutivo	5
uno los cultivos transgénicos: panorama mundial	8
1.1 los cultivos transgénicos no son para consumo humano	8
1.2 la resistencia ciudadana a los transgénicos sigue firme	9
1.3 datos engañosos	10
1.4 conteo doble	10
1.5 cifras infladas	10
1.6 hectáreas fantasmas	10
1.7 beneficios para los pequeños agricultores exagerados	11
dos las afirmaciones de la industria de la biotecnología son sólo promesas	12
2.1 promesas incumplidas	12
tres cultivos transgénicos en estados unidos	14
3.1 datos oficiales de estados unidos revelan uso creciente de agrotóxicos para los cultivos transgénicos	14
3.2 los cultivos transgénicos obligan a los agricultores a prácticas costosas e insustentables	15
3.3 el control monopólico de las empresas de biotecnología en estados unidos: una historia aleccionadora	15
3.4 el departamento de justicia de eeuu inicia investigaciones anti-monopólicas	16
cuatro cultivos transgénicos en europa	18
4.1 la superficie con transgénicos en la unión europea se reduce nuevamente	18
4.2 la opinión pública	19
4.3 regiones libres de transgénicos	19
4.4 etiquetado de raciones “libre de transgénicos” para animales alimentados sin transgénicos hace furor	19
4.5 cultivos transgénicos en trámite	19
cinco los transgénicos en el cono sur	21
5.1 introducción	21
5.2 el avance de los cultivos transgénicos en el cono sur	21
5.3 liberación comercial de transgénicos en el cono sur: autorizaciones cuestionables	22
5.4 crece el uso de agrotóxicos	24
5.5 acaparamiento de tierras y deforestación	25
5.6 contaminación	25
5.5 actores en pugna	25
seis la nueva promesa: cultivos transgénicos y cambio climático	28
6.1 más de lo mismo no es solución	28
6.2 análisis de la evidencia sobre los transgénicos y el cambio climático	28
6.3 los transgénicos son una amenaza para las soluciones reales al cambio climático	35
6.4 los sistemas agroecológicos pueden afrontar el cambio climático	37

índice



tablas

- 1 proporción de cultivos transgénicos con respecto a la superficie agrícola y arable a nivel mundial
- 2 cultivos transgénicos en países europeos 2008/9
- 3 solicitudes pendientes para cultivos transgénicos en la ue
- 4 superficie cultivada con transgénicos, en miles de hectáreas (zafra 2008/09)
- 5 autorizaciones otorgadas para cultivos transgénicos y año de su liberación comercial por país.

figuras

- 1 proporción de cultivos transgénicos con respecto a la superficie agrícola y arable a nivel mundial

cuadros de texto

- 1 ¿qué es el isaaa?
- 2 ¿qué es la soberanía alimentaria?

resumen ejecutivo

Cada año el Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones Agro-Biotecnológicas (ISAAA, por su sigla en inglés) que es parcialmente financiado por la industria de la biotecnología, publica cifras sobre el cultivo de especies modificadas genéticamente (transgénicas) en todo el mundo. Esta revisión mundial nunca escatima en sus exageraciones y se centra exclusivamente en lo que el ISAAA considera como la expansión exitosa de los cultivos transgénicos. Pero la evidencia que respalda el análisis del ISAAA es a menudo muy pobre, y tanto la exactitud de los datos que proporciona como las conclusiones a las que llega son cuestionables.

Amigos de la Tierra Internacional, por otra parte, publica un informe anual con referencias exhaustivas, titulado “¿Quién se beneficia con los cultivos transgénicos?”, en el cual se analiza la superficie que ocupan los cultivos transgénicos en el mundo, se evalúan sus impactos y se examinan los datos y promesas de la industria biotecnológica. El informe de este año muestra que, en contraste con las afirmaciones del ISAAA, hay una oposición significativa y creciente a los cultivos transgénicos en distintas partes del mundo. Tal es el caso en Europa, particularmente, donde la superficie cultivada con transgénicos disminuyó por quinto año consecutivo, y Alemania se transformó en el sexto país de la UE que prohíbe el maíz transgénico MON810, el único cultivo transgénico autorizado en Europa. También se está procediendo con cautela similar en África e India, donde recientemente se declaró una moratoria a la siembra de su primer cultivo alimentario transgénico, la berenjena Bt. En conjunto, el cultivo de transgénicos está básicamente confinado a sólo seis países clave: Estados Unidos, Brasil, Argentina, India, Canadá y China, que dieron cuenta del 95% de los cultivos transgénicos en 2009. Los restantes 19 países que incluye la lista del ISAAA plantaron entre todos apenas 7 millones de hectáreas.

En los países que constituyen el enclave central de los transgénicos siguen surgiendo preocupaciones por los impactos sociales y ambientales de estos cultivos. Tal es el caso con relación a las plantas modificadas genéticamente para hacerlas tolerantes a los herbicidas (TH) y resistentes a los insectos (RI o Bt), particularmente en el Cono Sur de América¹ -una región de importancia primordial para la producción mundial de alimentos y por su singular biodiversidad. El gobierno estadounidense, por otra parte, inició una investigación sobre los impactos de los monopolios en el sector de las semillas transgénicas.

el uso de agrotóxicos en los cultivos transgénicos continúa creciendo

La aparición de malezas resistentes ha determinado la aplicación creciente de un coctel de herbicidas a los cultivos transgénicos, exacerbando la contaminación y los problemas a la salud. En el

Cono Sur, por ejemplo, se utilizaron unos 200 millones de litros de biocidas en los cultivos de soja en la última zafra, incluyendo el sumamente tóxico endosulfán (un órgano-clorado prohibido en muchos países), y se aplicaron 350 millones de litros de glifosato (el ingrediente activo del herbicida Roundup de Monsanto) sobre la superficie cultivada con soja transgénica. En Argentina se agudizó aún más la polémica en torno al uso del glifosato tras la publicación de los resultados de un estudio sobre sus efectos en el desarrollo de los embriones.

La solución de la industria agroquímica para el problema de las malezas resistentes es recurrir a una mayor cantidad y diferentes tipos de herbicidas, y desarrollar nuevos cultivos transgénicos tolerantes a varios herbicidas a la vez. Pero esta solución conduce a una dependencia aún mayor del control químico de las malezas basado en combustibles fósiles.

En 2009, además, se aprobó el cultivo de nuevos eventos transgénicos en el Cono Sur, y hay pruebas de que algunas variedades transgénicas están siendo cultivadas sin autorización de las autoridades nacionales. Cada vez más, las grandes plantaciones de transgénicos desplazan a un número creciente de comunidades campesinas e indígenas, destruyendo los medios de sustento de los pueblos y su capacidad para autoalimentarse. Este desplazamiento a menudo involucra desalojos forzados y violentos de los agricultores. Además, la frontera agrícola avanza aún más hacia el interior de los bosques, contribuyendo a la deforestación y el cambio climático.

En Estados Unidos, una nueva investigación realizada a partir de datos del Departamento de Agricultura concluyó que la superficie ocupada por cultivos transgénicos fue tratada con 26% más de agrotóxicos que la ocupada por variedades convencionales.

Algunos agricultores estadounidenses están utilizando incluso Paraquat y 2,4-D (un componente del Agente Naranja) en los cultivos de soja transgénica.



Deforestación en Brasil.

1 La región geográfica que componen los países más australes de América del Sur, al sur del Trópico de Capricornio.

resumen ejecutivo

continuado

A pesar que aún no se ha probado que los cultivos transgénicos pueden resolver el hambre y la pobreza, recientemente ha surgido una nueva pretensión de supuestos beneficios: que los cultivos transgénicos serán una de las soluciones para combatir el cambio climático. Eso es un mito, ya que:

- **los cultivos transgénicos no están diseñados para aumentar los rendimientos ni para almacenar más carbono en las plantas** La industria de la ingeniería genética argumenta que los cultivos transgénicos reducen el uso de agrotóxicos y aumentan los rendimientos, y en consecuencia, sostiene, son útiles para enfrentar el cambio climático y adaptarse a él. Con base en estos argumentos, la industria ha cabildeado tenazmente en las negociaciones de Naciones Unidas sobre cambio climático para que los cultivos transgénicos y los métodos de agricultura industrial sean reconocidos y financiados como técnicas de mitigación del cambio climático. Pero este informe revela que las afirmaciones de la industria son exageradas y prematuras.

Hasta ahora, por ejemplo, ninguno de los cultivos transgénicos desarrollados para la producción comercial ha sido modificado específicamente para aumentar el rendimiento, y no hay ninguna evidencia que respalde esa afirmación de la industria. En realidad, la industria transgénica se ha dedicado a los rasgos agronómicos: más del 99% de los cultivos transgénicos comerciales han sido modificados para conferirle a las plantas resistencia a los insectos o tolerancia a los herbicidas (o ambos rasgos a la vez). Tampoco han conseguido mejorar la eficiencia de los cultivos en términos de almacenamiento de carbono modificando genéticamente a tal efecto la capacidad de metabolización de carbono de las plantas.

- **no hay cultivos transgénicos tolerantes a la sequía o la salinidad** Se habla mucho también de los cultivos transgénicos “milagrosos” que podrían crecer en “tierras marginales” o soportar condiciones de estrés abiótico como la salinidad, altos índices de aluminio en los suelos, o sequías. Pero la verdad es

que estos cultivos están todavía muy lejos de la fase de siembra comercial, y esas afirmaciones son sumamente especulativas. Hasta ahora, por ejemplo, ha sido imposible crear modificaciones genéticas exitosas que aumenten la tolerancia a la sequía, debido a que eso demandaría grandes cambios en el metabolismo de las plantas. Vale la pena señalar, además, que ninguna semilla puede germinar y florecer sin humedad.

Por otra parte, resulta cada vez más evidente que la idea de que hay grandes superficies de “tierra marginal” que se pueden utilizar para plantar cultivos transgénicos alimentarios y agrocombustibles es espuria. Estudios recientes sobre este tema importante revelan que se trata de tierras que en muy pocos casos están baldías. En general, son tierras utilizadas por pastores trashumantes, pequeños agricultores, Pueblos Indígenas y mujeres de manera sustentable y con bajo impacto, para la caza y para la recolección de alimentos, combustibles y materiales de construcción. Estas tierras, además, son importantes para la biodiversidad y para la protección de los recursos hídricos.

- **los cultivos transgénicos no almacenan más carbono en los suelos ni reducen el uso de fertilizantes** Otro argumento que usa la industria de la biotecnología es que los cultivos transgénicos reducen la pérdida de carbono de los suelos al disminuir la labranza o laboreo. Pero este tipo de “labranza de conservación”, que desde sus orígenes se practicó con el objetivo de contribuir a la conservación del suelo y el agua, se desarrolló mucho antes que existieran los cultivos transgénicos y puede aplicarse a cualquier cultivo. Más aún, la introducción de las variedades transgénicas tolerantes a herbicidas en realidad está socavando la sustentabilidad de estos sistemas de labranza que eran originalmente de conservación, al aumentar la cantidad de agrotóxicos que se usan, y debido a la compactación del suelo que conlleva el uso de maquinaria pesada. Hay estudios recientes que sugieren que es posible que las técnicas de “labranza cero” o “siembra directa” no secuestren más carbono que la labranza convencional.

El santo grial de la industria de la biotecnología es el desarrollo de cultivos fijadores de nitrógeno que permitirían reducir la utilización de fertilizantes nitrogenados artificiales. En teoría, esto además reduciría la demanda de los combustibles fósiles para la fabricación, empaque, transporte y dispersión de los fertilizantes, disminuyendo por lo tanto las emisiones de gases



© Claire Oxborrow, Friends of the Earth



Toma de aproximación a una planta de soja recién fumigada en Paraguay.

de efecto invernadero del sector agrícola. Pero nuevamente, son pocos los avances que se han logrado en el desarrollo de cultivos transgénicos que fijen el nitrógeno, y según un informe de 2005 de la FAO, esto podría ser algo técnicamente muy difícil de lograr.

- **existen riesgos muy importantes asociados a los árboles transgénicos y los agrocombustibles transgénicos** También se está promoviendo a los árboles transgénicos como sumideros o almacenes de carbono. Pero los riesgos asociados a los árboles transgénicos son mucho más complejos de evaluar, ya que los árboles son organismos con grandes hábitat y numerosas interacciones. Además, tanto la literatura científica como la experiencia de campo muestran que es imposible evitar que los árboles transgénicos y su diseminación generen contaminación transgénica, y que la esterilidad transgénica no es una opción. Es probable que el material transgénico proveniente de los árboles cruce las fronteras nacionales, tornando insuficientes las reglamentaciones nacionales.

Un argumento final clave que sostiene la industria transgénica es que los cultivos deben ser modificados genéticamente para mejorar la producción de combustible. Esta sí es un área del desarrollo de los transgénicos que ya está muy avanzada: el 99% de los cultivos transgénicos actuales a nivel mundial se utilizan hoy en día como insumo para alimentos industriales para animales y para producir combustibles, y no como alimento humano. Sin embargo, hay evidencias de que algunos de estos cultivos, como la soja transgénica Roundup Ready, podrían aumentar las emisiones de gases de efecto invernadero (si se toman en cuenta los cambios en el uso del suelo), lo cual es una señal clara de que es altamente improbable que los cultivos transgénicos realmente se puedan utilizar para alimentar a un mundo en proceso de calentamiento.

- **las patentes de las empresas de biotecnología amenazan nuestra capacidad de enfrentar el cambio climático** Las empresas de transgénicos como Monsanto, Bayer, Syngenta, BASF y Dupont han estado patentando de manera sistemática los genes de la naturaleza que en algún momento futuro podrían ser incluidos en cultivos modificados para mitigar o adaptarse a las condiciones de estrés que implica el cambio climático, tales como las sequías, la salinidad, las inundaciones y las temperaturas extremas. Hasta ahora han presentado 534 documentos de solicitud de patente que abarcan 55 familias de patentes. Pero la privatización de los recursos genéticos que esto implica, limita el acceso de agricultores e investigadores a las semillas y al conocimiento, tanto ahora como en el futuro.

De hecho, la concentración empresarial en el sector de la biotecnología en Estados Unidos parece haber llegado a una etapa tan avanzada que el Departamento de Justicia de ese país ha iniciado una investigación sin precedentes sobre el

conjunto del sector. Eso incluye una investigación a Monsanto, que domina el mercado de las semillas transgénicas tanto a nivel mundial como en ese país. Esta empresa está acusada de manipular los precios y eliminar deliberadamente la venta de productos de la competencia, incluyendo los de su rival DuPont. La investigación incluye talleres organizados de manera conjunta por el Departamento de Agricultura y el Departamento de Justicia, donde se busca analizar el problema de la competencia en el sector agrícola, algo que representa un hecho sin precedentes en Estados Unidos. El primero de ellos ya tuvo lugar en Iowa, y estuvo dedicado a las semillas transgénicas.

hay otras opciones

Los cultivos transgénicos no son necesarios, Hay otra manera de encarar la agricultura que ya cuenta con un bagaje comprobado de resultados en materia de soluciones a los desafíos asociados a la producción de alimentos y el cambio climático: la agroecología. Este enfoque incorpora una serie de sistemas sustentables de producción de alimentos centrados en la preservación de la biodiversidad y el aumento de la productividad alimentaria. La agroecología, además, garantiza que los materiales ricos en carbono, como el estiércol y el abono vegetal, retornen sistemáticamente al suelo para mejorarlo. Muchos estudios recientes --entre ellos la Evaluación Internacional del papel del Conocimiento, la Ciencia y la Tecnología en el Desarrollo Agrícola (IAASTD por sus siglas en inglés) (abril de 2008), y el informe sobre "Agricultura orgánica y seguridad alimentaria en África" de octubre de 2008 del Grupo de Trabajo PNUMA-UNCTAD para el mejoramiento de la capacidad en materia de Comercio, Medioambiente y Desarrollo— han identificado a la agroecología como un componente clave para enfrentar los desafíos alimentarios futuros.

Sin embargo, hay gran cantidad de agricultores que aún no conocen muchas de las soluciones agroecológicas para problemas graves como la sequía o los suelos salinos. Hay una falta persistente de financiamiento para los servicios de extensión agrícola y las obras de infraestructura. Otro factor más que obstaculiza la adopción de las prácticas agroecológicas en algunos países es que los agricultores, y en particular las mujeres, carecen muchas veces de seguridad en la tenencia de la tierra.

Aún sigue siendo necesario modificar radicalmente las prácticas agrícolas a fin de enfrentar los desafíos que plantea el calentamiento del planeta, que incluyen la necesidad de alimentar a una población mundial cada vez más numerosa, proteger y restaurar la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas, y producir combustibles y materias primas para la industria. Pero la buena noticia es que con apoyo y voluntad política, la agroecología puede resolver todos estos desafíos.

uno los cultivos transgénicos: panorama mundial

los cultivos transgénicos: panorama mundial

La industria de la biotecnología dedica cantidades considerables de tiempo y dinero a la producción de materiales que pretenden demostrar que hay una rápida expansión de la superficie que ocupan los cultivos transgénicos. Intentan utilizar estos materiales para persuadir a los distintos países o regiones que no han adoptado con entusiasmo los cultivos transgénicos de que quedarán rezagados por la “revolución genética”. También sostienen que los milagrosos rasgos transgénicos a punto de salir al mercado son necesarios para poder alimentar a la población de un mundo afectado por el calentamiento global. Sin embargo, la evidencia que respalda estas afirmaciones es muy débil.

1.1 los cultivos transgénicos no son para consumo humano

A pesar de más de 30 años de investigación y desarrollo, los cultivos transgénicos han tenido un impacto reducido en términos de su contribución a la oferta mundial de alimentos, aunque se los promociona permanentemente como “parte de la solución” al alivio del hambre en el mundo.

En realidad, la mayoría de los cultivos transgénicos no se siembran para producir alimentos destinados al consumo humano en absoluto. Por el contrario, su destino es la producción de alimentos para animales y abastecer las industrias de agrocombustibles (tanto de biodiesel como de bioetanol) y de algodón. Por ejemplo, entre el 60% y el 90% de la cosecha de soja transgénica se usa para producir harina de soja rica en proteínas para alimentos de consumo animal, y aceite vegetal (MVO, 2009). Parte de este aceite se usa en la cocina, pero en Argentina, Brasil y EE.UU. cantidades importantes de ese aceite se transforman en biodiesel.

El maíz transgénico también se usa para producir alimentos para animales, ya sea en grano o como gluten de maíz. Parte del aceite de maíz y el jarabe de maíz se usan en la cocción y procesamiento de alimentos industriales, pero grandes cantidades se destinan a la producción de agrocombustibles. La canola (colza) transgénica también se usa para producir aceite vegetal y semillas trituradas para alimentar ganado.

Izquierda & Derecha: Puestos de venta callejera en Mandawa y Fathepur, Rajastán, India.



Según fuentes de la industria, más del 99% de las plantaciones comerciales de cultivos transgénicos son de soja, algodón, maíz o canola. En 2009, sólo la soja transgénica daba cuenta de más de la mitad del total de los cultivos transgénicos (52%), y el maíz de casi un tercio (31%) (ISAAA, 2010).

En cambio, no hay hasta el momento ninguna variedad comercial transgénica de trigo, cebada, avena, arroz, papa, sorgo, mijo ni ninguna otra leguminosa. Asimismo, la producción comercial de frutas y verduras transgénicas está confinada a unos pocos lugares: papayas transgénicas en Hawai y China, y tomates y morrones (pimentones) en China. Por lo tanto, casi todos los cereales, leguminosas, frutas y verduras que se consumen en el planeta siguen siendo no transgénicos.

cuadro 1: ¿qué es el isaaa?

El Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones Agro-Biotecnológicas (ISAAA) tiene una misión pro-transgénicos muy definida. Como puede verse en su sitio web: “ISAAA es una organización sin ánimo de lucro que entrega los beneficios de la biotecnología agrícola a los agricultores de escasos recursos en los países en desarrollo” (ISAAA 2009b). El ISAAA también se presenta a sí mismo como una institución “auspiciada principalmente por fundaciones filantrópicas, y copatrocinada por un grupo de donantes que la respaldan que incluye instituciones públicas y privadas”. (ISAAA 2009b). Pero este grupo de donantes está integrado por Monsanto y Bayer Crop Science, CropLife International (un grupo de presión y cabildeo internacional de la industria de la biotecnología), USAID y el Departamento de Agricultura de Estados Unidos, conjuntamente con los gobiernos de Kenia y Filipinas.

Sin embargo, existen interrogantes importantes sobre la exactitud de los datos que publican. En particular, las fuentes de los datos utilizados en su informe de situación mundial a veces no quedan claras. Por ejemplo, en la presentación del Informe de Situación Mundial de 2008 en PowerPoint por Internet, la fuente que figura es simplemente “Clive James 2008” (Clive James es el Presidente del ISAAA). Además, aparte del gobierno de Estados Unidos, son pocos los gobiernos que registran la superficie de cultivos transgénicos y no transgénicos por separado, por lo que los datos se recogen por cultivo. Esto significa que el ISAAA por lo general depende de los datos de venta de semillas que brinda la industria semillera, para calcular cuántas hectáreas se siembran con cultivos transgénicos (aunque en el caso de China la dificultad es aún mayor, ya que las semillas provienen de varias instituciones públicas) (ISAAA, 2009c).

En 2009, la superficie ocupada en conjunto por cultivos transgénicos en todo el mundo fue de 134 millones de hectáreas (ISAAA, 2010). Además se plantaron álamos transgénicos en China, y flores transgénicas en Australia, Colombia, China y Japón (ISAAA, 2009; ISAAA 2010).

1.2 la resistencia ciudadana a los transgénicos sigue firme

Cada año, el Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones Agro-Biotecnológicas (ISAAA), que es en parte financiado por la industria de la biotecnología, publica cifras sobre el cultivo de transgénicos en el mundo. Pero ese estudio anual no escatima en exageraciones, dedicándose casi exclusivamente a lo que considera la expansión exitosa de los cultivos transgénicos (ISAAA 2009, ISAAA 2010).

En realidad existe una oposición importante a los cultivos transgénicos en muchas partes del mundo (fuera de América del Norte y América del Sur), con países y gobiernos que encaran con mucha cautela la adopción de tecnologías genéticas, en particular las aplicadas a cultivos alimenticios. Las cifras del Eurobarómetro, por ejemplo, muestran que la oposición del público a los transgénicos llega al 58%. En India se acaba de prohibir la siembra del primer cultivo alimenticio transgénico, la berenjena Bt, debido a la oposición pública generalizada, y en Sudáfrica se ha frenado la siembra de cultivos alimenticios transgénicos debido a preocupaciones sobre su inocuidad (Africa Biosafety, 2009; India MOES 2009; EC, 2005).

El informe 2009 del ISAAA también hace gran alharaca de las pequeñas superficies plantadas con transgénicos en distintos países. Sin embargo, un análisis más profundo de los datos revela que en verdad hay muy pocos avances fuera de los seis países donde se concentra la mayor parte de la producción de cultivos transgénicos; y en algunas zonas el proceso de expansión se ha detenido. Estados Unidos, Argentina, Brasil, India, Canadá y China dan cuenta del 95% de los cultivos transgénicos sembrados en 2009, y los primeros tres países de esta lista concentran el 80% del total. Los restantes 19 países que figuraban en la lista del ISAAA como productores de transgénicos en 2008, sembraron apenas 7 millones de hectáreas en conjunto, una cifra equivalente al 11% de la superficie cultivada en Estados Unidos (ISAAA 2010).

En su informe anual “La situación mundial de la comercialización de cultivos genéticamente modificados en 2009”, el ISAAA declaraba que “el número de agricultores que se benefician con los cultivos biotecnológicos asciende a 14,0 millones, lo que representa un aumento de 0,7 millones con relación a la cifra de 2008...más del 90%, es decir 13,0 millones (una cifra superior a los 12,3 millones de 2008) son pequeños productores y agricultores de escasos recursos de los países en

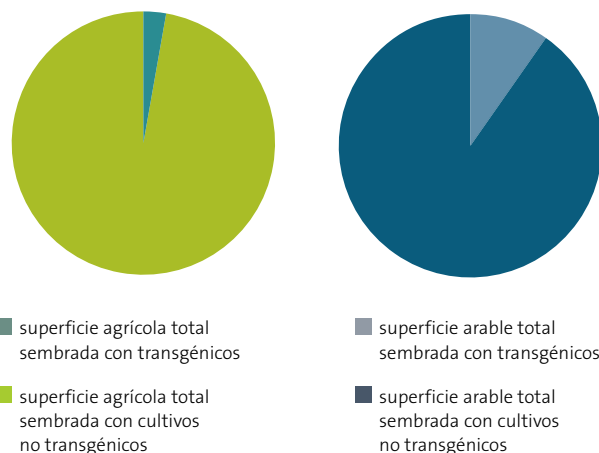
desarrollo”. Pero estas cifras se deben considerar en el contexto mundial para que tengan un significado real. Hay 513 millones de pequeños y medianos agricultores en el mundo con establecimientos menores a 10 ha (Von Braum J.2008), así que, aún si las cifras de ISAAA fueran correctas, solamente el 2,5% de ellos habría plantado algún cultivo transgénico en 2009.

La conclusión del informe anual 2008 del ISAAA que sostiene que se ha registrado una “nueva ola de adopción de los cultivos transgénicos” porque el número de países que plantan transgénicos se “disparó” a 25, es injustificada. El número de países que plantaban transgénicos el año anterior era 22, por lo que la diferencia –de apenas 3 países- no es precisamente drástica (a la lista se sumaron Bolivia, Burkina Faso y Egipto); y la producción de cultivos transgénicos sigue siendo insignificante en el contexto de la producción agrícola mundial, como lo muestra la figura 1. Eso difícilmente constituya un “mojón histórico” como plantea el ISAAA (ISAAA, 2009). Más aún, en 2009, el número de países no aumentó en absoluto (si bien Costa Rica adoptó la agricultura transgénica, Alemania la abandonó) (ISAAA 2010).

La Tabla 1 muestra además que los cultivos transgénicos están poco extendidos en el mundo, y cómo el 97% de la superficie agrícola del mundo y más del 90% de la superficie arable del mundo en 2009 estuvo ocupada por cultivos alimenticios y forrajes no transgénicos.

FIGURA 1

PROPORCIÓN DE CULTIVOS TRANSGÉNICOS CON RESPECTO A LA SUPERFICIE AGRÍCOLA Y ARABLE A NIVEL MUNDIAL



uno los cultivos transgénicos: panorama mundial

continuado

TABLA 1

PROPORCIÓN DE CULTIVOS TRANSGÉNICOS CON RESPECTO A LA SUPERFICIE AGRÍCOLA Y ARABLE A NIVEL MUNDIAL

	SUPERFICIE TOTAL DE SUELOS A NIVEL MUNDIAL (ha) ^a	ÁREA TOTAL CON CULTIVOS TRANSGÉNICOS (ha) ^a	ÁREA TOTAL CON CULTIVOS NO TRANSGÉNICOS (ha)	TRANSGÉNICOS COMO PORCENTAJE DE LA SUPERFICIE (AGRÍCOLA / ARABLE) EN TODO EL MUNDO
Superficie agrícola	4.803.385.400	134.000.000	4.669.385.400	2,8%
Superficie arable	1.365.069.800	134.000.000	1.231.069.800	9,8%

Fuentes: ^a (mundial) www.nationmaster.com/graph/agr_ara_lan_hec-agriculture-arable-land-hectares
http://www.nationmaster.com/graph/agr_ara_lan_hec-agriculture-arable-land-hectares;

^b Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones Agro-Biotecnológicas <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/41/executivesummary/default.asp>

1.3 datos engañosos

Organizaciones como el ISAAA tienen intereses creados en inflar las cifras de adopción de los transgénicos ya que es una forma de asegurar la continuidad de su financiamiento (ver cuadro “¿Qué es el ISAAA?”). Por eso habitualmente recurren a una serie de trucos que les permiten aumentar las cifras que presentan cada año. Entre estos trucos están el conteo doble, inflar las cifras redondeando hacia arriba las más pequeñas para alcanzar una cifra mínima, la incorporación de datos inciertos (“hectáreas fantasmas”), y exagerar los beneficios de los transgénicos para los pequeños agricultores.

1.4 conteo doble

Hay dos tipos de rasgos que dan cuenta de cerca del 99% de los cultivos transgénicos que hoy se plantan –la tolerancia a los herbicidas (TH) y la resistencia a los insectos (RI). Las empresas de biotecnología han comenzado a combinar ambas características en un mismo cultivo mediante el cruzamiento, para producir lo que se conoce como “rasgos transgénicos apilados”. Monsanto y Dow, por ejemplo, han desarrollado una variedad de maíz denominada SmartStax (Monsanto, 2007) que contiene ocho genes que confieren tres rasgos que inciden en la tolerancia a los herbicidas y la resistencia a los insectos del suelo y la superficie.

En su informe de 2009, el ISAAA sostiene que la superficie mundial sembrada con cultivos biotecnológicos ha seguido aumentando sostenidamente por decimocuarto año consecutivo. Pero aún así caracterizan los 9 millones de hectáreas adicionales sembradas con cultivos transgénicos (elevando el total a 134 millones de hectáreas, lo que equivale a un aumento del 7% respecto del año anterior) como “crecimiento aparente”. Y luego describen el “crecimiento real” como crecimiento en “hectáreas de rasgos”. Esto les permite inflar el índice de crecimiento al 8% anual, ya que la superficie medida en “hectáreas de rasgos”² se incrementó en 14 millones de hectáreas, totalizando 180 millones (ISAAA, 2009). Esto significa que en el caso de cultivos con dos o tres rasgos apilados, el ISAAA multiplica la superficie cultivada por dos o por tres.

1.5 cifras infladas

En aquellos países donde la superficie sembrada con transgénicos es escasa, el Informe de situación mundial del ISAAA la registra como <0,1 millones de hectáreas. Esto puede resultar sumamente engañoso. En 2007, por ejemplo, el ISAAA registró la superficie de maíz transgénico en Polonia y Rumania como <0,1 millón ha, cuando en los hechos se trataba de superficies de apenas 327 y 350 hectáreas respectivamente (Monsanto 2008). De igual manera, en su informe de 2008, registró la superficie de maíz transgénico en España como 0,1 millón ha, inflando en 26% la cifra real de 79.267 hectáreas.

1.6 hectáreas fantasmas

Las cifras de cultivos transgénicos citadas en anteriores Informes de Situación Mundial han sido cuestionadas o han resultado inexactas.

En 2005, por ejemplo, se cuestionó la cifra publicada por el ISAAA para el área cultivada con maíz transgénico en Filipinas, donde no hubo relevamiento oficial de estadísticas. Según el ISAAA se habían cultivado más de 50.000 hectáreas con maíz transgénico. Sin embargo, el gobierno de Filipinas no monitorea la superficie efectivamente plantada con maíz transgénico, ni tiene un sistema de seguimiento de la cantidad de semilla de maíz transgénico vendida a los agricultores. Al ser interrogado sobre la fuente de estos datos, el director del ISAAA, el Dr. Randy Hautea respondió que provenían del Departamento de Agricultura de Filipinas. Sin embargo, la Oficina de Estadísticas Agrícolas de Filipinas no lleva registro de la cantidad de hectáreas cultivadas con maíz transgénico, ni del número de agricultores que lo cultivan, y un funcionario del gobierno declaró que la afirmación del ISAAA era superflua (ATI, 2006:6).

Los datos sobre el algodón transgénico en Sudáfrica también fueron refutados (De Grassi A, 2003), ya que la superficie realmente cultivada era aparentemente 20 veces menor que las 100.000 hectáreas informadas por el ISAAA.

2 El ISAAA calcula las hectáreas de rasgos multiplicando la superficie en cuestión por el número de rasgos transgénicos incluidos en los cultivos. De modo que una hectárea sembrada con un cultivo transgénico tolerante a dos herbicidas y que secreta toxinas insecticidas (es decir, con tres rasgos apilados) se convierte así en tres hectáreas.

En 2006 el Informe de Situación Mundial sostenía que en Irán se estaba cultivando arroz transgénico, información ésta que fue refutada por el Instituto Internacional de Investigación del Arroz (Financial Express, 2006). El informe de 2007 no menciona la existencia de arroz transgénico en Irán.

1.7 beneficios para los pequeños agricultores exagerados

En su Informe de Situación Mundial de 2009 el ISAAA declaraba que “el número de agricultores que se benefician con los cultivos biotecnológicos...asciende a 14,0 millones, lo que representa un aumento de 0,7 millones con relación a la cifra de 2008...más del 90%, es decir 13,0 millones (una cifra superior a los 12,3 millones de 2008) son pequeños productores y agricultores de escasos recursos de los países en desarrollo”. Pero estas cifras se deben considerar en el contexto mundial para que tengan un significado real. Hay 513 millones de pequeños y medianos agricultores en el mundo con establecimientos menores a 10 ha (Von Braum J.2008), así que, aún si las cifras de ISAAA fueran correctas, solamente el 2,5% de ellos habría plantado algún cultivo transgénico en 2009.

En realidad, sólo hay una pequeñísima proporción de los agricultores de pequeña y mediana escala en el mundo que plantan cultivos transgénicos: como máximo, son menos del 1% del total de agricultores.

Fumigando un cultivo.

bibliografía

- Biosafety Africa (2009). *Press release 'South African Govt rejects GM potato'* <http://www.biosafetyafrica.net/index.html/index.php/20100207281/South-African-Govt-rejects-GM-potato/menu-id-100023.html>
- De Grassi A. (2003). *Genetically Modified Crops and Sustainable Poverty Alleviation in Sub-Saharan Africa: An Assessment of Current Evidence*. Third World Network Africa. <http://www.biosafety-info.net/article.php?aid=48>
- EC (2005). Eurobarometer poll results, European Commission research – Biosafety, página web visitada el 19 de abril de 2010. http://ec.europa.eu/research/biosociety/public_understanding/eurobarometer_en.htm
- Financial Express (2006). *GM rice likely to make trade more complex*, October 2006, Financial Express, ver <http://www.financialexpress.com/news/GM-rice-likely-to-make-trade-morecomplex/180508/>
- ATI (2006). *Who benefits from GM crops? Monsanto and the corporate-driven genetically modified crop revolution*, Amigos de la Tierra Internacional, enero de 2006, www.foei.org/en/publications/pdfs/gm-crops-2006-full-report
- Indian Ministry of Environment and Forests (2009). Decisión sobre la comercialización de la berenjena Bt http://moef.nic.in/downloads/public-information/minister_REPORT.pdf
- ISAAA (2009). *ISAAA Brief 39-2008: Executive Summary, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2008 The First Thirteen Years, 1996 to 2008*, ISAAA, <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/39/executivesummary/default.html>
- ISAAA (2009b). Ver página web de los grupos de apoyo financiero del ISAAA en <http://www.isaaa.org/inbrief/default.asp>
- Monsanto (2007). *Monsanto-Dow Agrosiences Collaborative Agreement, SmartStax: new industry-standard stacked-trait platform*, presentación en PowerPoint, 14 de septiembre de 2007, <http://www.monsanto.com/pdf/investors/2007/09-14-07.pdf>
- ISAAA (2009c). PowerPoint presentation on ISAAA 2008 Global Status Report, Dr Clive James, <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/39/pptslides/Brief39Slides.pdf>
- ISAAA (2010). *ISAAA Brief 40-2009: Executive Summary, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2009 The first fourteen years, 1996 to 2009*, ISAAA, febrero de 2010, <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/41/executivesummary/default.asp>
- Monsanto (2008). *Monitoring Report Mon 810 Cultivation Czech Republic, France, Germany, Portugal, Slovakia, Poland, Romania and Spain 2007*. Monsanto, 2008.
- MVO (2009). Product Board for Margarine, Fats and Oils, *Soy Factsheet 2009*, http://www.mvo.nl/Portals/0/statistiek/nieuws/2009/MVO_Factsheet_Soy_2009.pdf
- Von Braum J (2008). *Poverty, Climate Change, Rising Food Prices and Small Farmers*. Presentación ante el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola en Roma, abril de 2008. Ver www.ifad.org/gbdocs/repl/8/ii/e/presentations/IFAD_21-04-08.pps



dos las afirmaciones de la industria de la biotecnología son sólo promesas

las afirmaciones de la industria de la biotecnología son sólo promesas

Los investigadores en el campo de la biotecnología, sean estos académicos o trabajen dentro de la industria, dependen de un flujo continuo de fondos para financiar sus investigaciones. Además compiten entre sí tanto por la financiación pública como por la privada. En consecuencia, muestran una fuerte tendencia a exagerar el potencial futuro de los genes que han sido identificados.³

En última instancia, los investigadores esperan que los resultados de sus investigaciones en ingeniería genética sean comprados por las empresas de agro-biotecnologías, las cuales luego desarrollarán cultivos que puedan ser vendidos a los agricultores a escala comercial. Desde el punto de vista de las empresas, el potencial de ventas reiteradas también es un factor significativo a la hora de decidir qué rasgos comprar.

Sin embargo, hay un paso muy grande que dar entre la identificación de un gen con una función particular, y ser capaces de insertar ese gen en un planta mediante ingeniería genética, de forma tal que responda de manera consistente y confiable en el campo. Muchos rasgos, como la tolerancia a la sequía y la fijación de nitrógeno, son controlados por más de un gen, lo que hace mucho más compleja la tarea de la ingeniería genética. La configuración genética general de la planta es también un elemento de importancia crítica para determinar si una variedad de cultivo podrá soportar una diversidad de situaciones de estrés abiótico, desde sequías a inundaciones.⁴

2.1 promesas incumplidas

La lista de cultivos transgénicos que espera su turno en la antesala se hace cada año más larga. A la fecha, más de 180 especies de plantas han sido objeto de procesos de modificación genética hasta el punto que han sido ensayadas en pruebas de campo (Dunwell J M y Ford CS, 2005) (ISB, 2010), sin embargo muy pocas han avanzado a la etapa comercial en la cual la semilla se pone a la venta para uso de los agricultores.

Los promotores de la industria de la biotecnología sostienen que la reglamentación excesiva y la oposición de la Unión Europea a los cultivos transgénicos son la causa de que eso sea así. (Comité del Senado de Estados Unidos, 2009) (Hansard, 2008). Sin embargo, ni siquiera en Estados Unidos donde existe un gran mercado y normas menos rigurosas, hay indicios de rasgos transgénicos que estén próximos a alcanzar la etapa de producción comercial. Es más, los cultivos transgénicos enfrentan problemas legales incluso en Estados Unidos. Por ejemplo, la desregulación de la alfalfa transgénica fue suspendida en junio de 2009 (Corte de Apelaciones de Estados Unidos, 2008) y la de la remolacha azucarera transgénica

en setiembre de 2009, porque el Departamento de Agricultura estadounidense no presentó Declaraciones de Impactos Ambientales completas (California, 2009). En ambos casos, los jueces mostraron preocupación porque los impactos ambientales y socio económicos de la polinización cruzada no fueron adecuadamente evaluados por las autoridades reguladoras estadounidenses.

Hasta la fecha, decenas de miles de plantas transgénicas potenciales han sido ensayadas en Estados Unidos, pero sólo dos rasgos principales —la tolerancia a los herbicidas (TH) y la resistencia a los insectos (RI)— han conseguido llegar a la fase de producción comercial a gran escala. Según un estudio reciente del Centro de Investigación Conjunta de la Unión Europea, en todo el mundo hay 25 rasgos que están en trámite regulatorio —el 60% de ellos son de TH y RI (Stein Aj y Rodríguez-Cerezo E, 2010). Según la misma fuente, para 2015 la proporción de cultivos TH y RI aumentará al 65%. El resto serán rasgos relacionados con la calidad del producto, la resistencia a los virus, las condiciones de estrés abiótico (uno está en trámite) y otros.

El arroz dorado ha sido un proyecto insignia particular para la industria de la biotecnología a lo largo de la última década, ya que se lo ha descrito como un cultivo específicamente desarrollado para aliviar la deficiencia de Vitamina A en el Sur global. Sin embargo, aún persisten muchas dudas sobre su eficacia para solucionar este aspecto particular de la desnutrición, su desempeño como cultivo y la aceptación del público al cual está destinado (ISIS, 2009) (Foodwatch, 2009).

un comentarista no identificado del Instituto de Ciencias Alimentarias de Giessen resumió estas dudas de la siguiente manera:

“Hasta ahora no se ha publicado ninguna investigación que muestre los beneficios nutricionales de este nuevo arroz, ya sea solo o integrado en las comidas, o consumido en un período breve o largo. Tampoco sabemos si este arroz transgénico biofortificado tan promocionado realmente es superior a otras estrategias convencionales para prevenir y superar la deficiencia de vitamina A” (Krankwinkel M, 2007).

- 3 A comienzos de la década del 2000, por ejemplo, la Agencia de Normas Alimentarias (Food Standards Agency o FSA) del Reino Unido publicó un ‘cronograma’ educativo donde predecía la disponibilidad de arroz dorado transgénico en 2004; de papas transgénicas de alto valor proteico en 2005; de tomates tolerantes a la salinidad en 2005; de girasoles resistentes al moho blanco en 2005; de vacunas transgénicas comestibles en 2010; y de plantas de té y café libres de cafeína en 2010. Ninguno de estos cultivos transgénicos está próximo a su liberación comercial en 2010. (Sabidamente sin embargo, la FSA incluyó un descargo de responsabilidad en su herramienta ‘educativa’) (FSA, sin fecha).
- 4 Ver el capítulo seis sobre ‘Cultivos transgénicos y cambio climático’ para mayor información.

bibliografía

California (2009). US District Court Northern California, *Case3:08-cv-00484-JSW Document139* presentado el 21 de septiembre de 2009, http://www.earthjustice.org/library/legal_docs/9-21-09-order.pdf

Dunwell J. M. y Ford C.S. (2005). *Technologies for Biological Containment of GM and non-GM crops*. Defra Contract CPEC 47, http://www.gmo-safety.eu/pdf/biosafenet/Defra_2005.pdf

Foodwatch (2009). *A Critical Look at Golden Rice*. 7 de enero de 2009. http://www.foodwatch.de/english/golden_rice/index_ger.html

FSA (sin fecha). *The Gene Revolution Timeline*, Food Standards Agency, página web visitada el 22 de febrero de 2010, <http://archive.food.gov.uk/gmtimeline/default.html>

Hansard (2008). Texto de Hansard para la Cámara de los Lores, del 3 de julio, 2008, <http://www.publications.parliament.uk/pa/ld200708/ldhansrd/text/80703-0003.htm>;

ISB (2010). *Lists for Field Test Releases in the US*, Information Systems for Biotechnology, al 22 de febrero de 2010. Ver <http://www.isbvt.edu/cfdocs/isblists2.cfm?opt=1>

ISIS (2009). *The Golden Rice Scandal Unfolds*, ISIS Report 18/03/09, Institute of Science in Society, <http://www.i-sis.org.uk/goldenRiceScandal.php>

Krankwinkel M. (2007). *What we know and don't know about Golden Rice*. Carta al editor. *Nature Biotechnology* Vol 25, junio de 2007 p623, <http://www.nature.com/nbt/journal/v25/n6/full/nbt0607-624a.html>

Robert Paalberg (2009). *Evaluating and Improving America's Response To Global Hunger, Statement To United States Senate Committee on Foreign Relations Hearing on "Alleviating Global Hunger: Challenges and Opportunities for U.S. Leadership"*, <http://foreign.senate.gov/testimony/2009/PaalbergTestimony090324a.pdf>

Stein A.J. y Rodriguez-Cerezo E. (2010). *International Trade and the Global pipeline for GM Crops*, Stein AJ y Rodriguez-Cerezo E., *Nature Biotechnology* Vol8 no 1, enero de 2010 pp23-24. http://www.nature.com/nbt/journal/v28/n1/fig_tab/nbt0110-23b_T1.html

United States Court of Appeals for the Ninth Circuit (2008). *Geertson Seed Farms and others Vs Secretary of the U.S.Department of Agriculture and others*. <http://www.ca9.uscourts.gov/datastore/opinions/2009/06/24/07-16458.pdf>

Monocultivos de soja.



tres cultivos transgénicos en estados unidos

cultivos transgénicos en estados unidos

3.1 datos oficiales de estados unidos revelan uso creciente de agrotóxicos para los cultivos transgénicos

Algunos hechos recientes en Estados Unidos -uno de los seis países clave decididamente embarcados en la producción de cultivos transgénicos- ilustran claramente que los cultivos transgénicos no están a la altura de las promesas de la industria de biotecnologías, ni en lo que respecta al uso reducido de agrotóxicos ni a los beneficios para los agricultores.

La industria de la biotecnología asegura frente a sus detractores que la introducción de los cultivos transgénicos es beneficiosa ya que reduce el uso de agrotóxicos. Sin embargo, las investigaciones publicadas en Estados Unidos en 2009 muestran que aunque eso pudo haber sido cierto en los primeros años de cultivo de maíz, soja y algodón transgénicos, tal afirmación dista mucho de la realidad hoy en día. Los agricultores norteamericanos efectivamente aplicaron más de 173 millones de kilos *más* de plaguicidas en los 13 años que siguieron a la introducción de los cultivos transgénicos en Estados Unidos, que los que hubiesen utilizado de haber plantado semillas convencionales. Esto equivale a un aumento promedio de 0,11 kg por acre y por rasgo transgénico en el período, a partir de 1996.

Además, el uso de herbicidas también ha aumentado rápidamente. El 46% del aumento total ocurrió en 2007 y 2008. En el caso del glifosato (el herbicida utilizado conjuntamente con el rasgo transgénico más difundido, la resistencia a los herbicidas), la tasa de aplicación por cultivo desde 1996 se triplicó para el algodón, se duplicó para la soja y creció en 39% para el maíz (Benbrook, 2009).⁵

Una de las razones clave que explica este aumento asombroso del uso de herbicidas es el predominio absoluto del rasgo Roundup Ready (RR) de Monsanto en el mercado. Ese rasgo es una modificación genética que torna a las plantas resistentes al herbicida Roundup de Monsanto cuya base es el glifosato. Ese predominio del rasgo RR ha generado una dependencia generalizada excesiva del glifosato, que a su vez ha provocado el surgimiento de muchas malezas resistentes al glifosato (RG), entre las que se cuentan el *Amaranthus palmeri* RG y la *Equisetacea* (cola de caballo) RG. Estas son dos de las malezas más invasivas y perjudiciales que existen en Estados Unidos y Canadá (Benbrook, 2009).

La amenaza que representa la rápida diseminación de estas 'súper-malezas' RG ha obligado a los agricultores a implementar estrategias alternativas de control de malezas, que pueden implicar el uso de un cóctel de distintos herbicidas y/o aumentar la frecuencia de las aplicaciones y la cantidad empleada en cada una de ellas. También implica mayor dependencia en la labranza, y que los agricultores tengan que recurrir al desmalezamiento manual. La proliferación de estas malezas resistentes al glifosato puede entre otras cosas llevar a los agricultores a recurrir a herbicidas más antiguos y más peligrosos, como el Paraquat y el 2,4-D (un componente del Agente Naranja), aumentando así los riesgos ambientales y para la salud, entre los que se incluyen los defectos congénitos y otros problemas reproductivos, y generando severos impactos sobre los ecosistemas acuáticos.

Las malezas resistentes a los herbicidas no son algo nuevo, pero los cultivos transgénicos crean circunstancias especiales. En particular, su cultivo estimula la aplicación de dosis más altas de herbicidas y que éstos puedan aplicarse en momentos en los que antes era imposible hacerlo, todo esto gracias a que las plantas transgénicas son resistentes a estos agroquímicos. El cultivo sistemático de variedades RR en el mismo lugar año tras año, utilizando el mismo herbicida -glifosato- facilita además un rápido desarrollo de estas 'súper-malezas'. Por otra parte, la dependencia de los agricultores en el glifosato también significa que las malezas resistentes a este químico representan hoy una amenaza mucho mayor que las anteriores malezas resistentes a los herbicidas (Benbrook, 2009).

La respuesta de la industria de biotecnologías a estas malezas RG es desarrollar nuevos rasgos transgénicos que confieran a las plantas resistencia a una variedad mayor de herbicidas. Pero eso a la larga generará el mismo problema con esos otros herbicidas, y en consecuencia cada vez habrá menos herbicidas que permitan controlar efectivamente las malezas. Hay una empresa que ya obtuvo una patente que abarca cultivos TH que pueden ser rociados con herbicidas de siete familias diferentes, inaugurando así la perspectiva de una nueva generación de cultivos que serán tratados con una cantidad aún mayor de herbicidas (Benbrook, 2009).

5 El incremento medio anual fue de 18.2% para el algodón, 9.8% para la soja y 4.3% para el maíz.

3.2 los cultivos transgénicos obligan a los agricultores a prácticas costosas e insustentables

Los agricultores que quieren abandonar los productos Roundup Ready citan como argumentos los problemas que les generan las malezas RG, el precio cada vez más alto de las semillas Roundup Ready, que no se les permita guardar semillas de un año para el otro, y que la soja no transgénica se vende a mejor precio en el mercado (Benbrook, 2009). La soja no transgénica además se puede colocar en aquellos mercados que no aceptan soja transgénica.

La resistencia de las malezas obliga a aumentar el uso de herbicidas y a emplear más trabajo manual, con el consiguiente aumento significativo en los costos. Para los cultivadores de soja por ejemplo, en condiciones de mercado con rendimientos y precios promedio, eso implica costos operativos en efectivo que exceden los US\$494 por hectárea, lo que les deja apenas US\$74 por hectárea para cubrir todos los demás costos fijos y su propio ingreso (Benbrook, 2009).

Al mismo tiempo, el precio del rasgo Roundup Ready está aumentando vertiginosamente, y los agricultores se ven además obligados a comprar las semillas transgénicas más caras, con tres o más rasgos apilados (Benbrook, 2009). Esto es consecuencia directa de la concentración de la propiedad en el sector de la biotecnología en Estados Unidos (y a nivel mundial).

Sin embargo, a los agricultores hoy en día no les queda aparentemente otra opción. Por ejemplo, aunque la demanda de soja convencional supera la oferta en algunos estados, y aunque la superficie plantada con soja TH en Estados Unidos se redujo 1% en 2009, hay muy poca semilla no transgénica disponible en el mercado.

3.3 el control monopólico de las empresas de biotecnología en estados unidos: una historia aleccionadora

La mayor parte de la cadena de actividades que componen la producción de alimentos—desde la venta de semillas e insumos como plaguicidas, herbicidas y fertilizantes, hasta el procesamiento, empaque, distribución y venta de alimentos—se encuentra actualmente en manos de un número cada vez más pequeño de empresas cada vez más poderosas. La excepción más importante a esa tendencia suele ser el eslabón más riesgoso de la cadena: las inciertas tareas de la siembra y cosecha de cultivos y la cría de animales de granja, que a menudo quedan en manos de agricultores individuales, grandes o pequeños. No obstante, los agricultores también están sujetos a los dictados de las gigantescas empresas de biotecnología que pueden utilizar su posición dominante en el mercado para adecuarlo a sus propios intereses, restringir la competencia y ahogar la innovación (AAI, 2008).

La concentración incesante del poder de las grandes empresas en el sector alimentario y su integración, tanto horizontal como vertical, es especialmente evidente en los mercados de venta de semillas a los agricultores. En particular, una serie de fusiones y adquisiciones llevadas a cabo por grandes empresas, sumadas a la complejidad y elevado costo del sistema de patentamiento de nuevas variedades vegetales, han llevado a la bancarrota a cientos de compañías más pequeñas.

Esa misma concentración de la propiedad y el control de los recursos fitogenéticos claves también es un rasgo característico de la industria de semillas estadounidense, donde no menos de 200 empresas semilleras independientes han quebrado en los últimos 13 años (Hubbard, 2009). En conjunto, sólo cuatro empresas de semillas—Monsanto, Syngenta, DuPont (Pioneer) y Limagrain— controlan el 39% del mercado mundial de semillas comerciales (Hendrickson y Hefferman, 2007). En lo que respecta a las semillas modificadas genéticamente, Monsanto es quien claramente lidera en la materia: las semillas transgénicas de maíz, algodón y soja de Monsanto son las que se siembran en el 90% de la superficie total cultivada con transgénicos. Syngenta ocupa el segundo lugar, y sus semillas son sembradas en el 4% de la superficie restante cultivada con transgénicos (Hendrickson y Hefferman, 2007). Además de las fusiones y las adquisiciones, los siguientes factores también han estimulado esa dinámica:

- *El costo prohibitivo de la investigación biotecnológica, que favorece a las grandes empresas*
- *La falta de cumplimiento efectivo de las leyes anti-monopólicas*
- *El otorgamiento de patentes sobre productos agrícolas biotecnológicos, y*
- *El otorgamiento de patentes sobre invenciones que han sido el resultado de investigaciones realizadas con fondos públicos.*

En Estados Unidos, la proporción de tierras de cultivo sembradas con transgénicos en 2009 fue la siguiente: 87% en el caso de la soja y 93% en el del algodón (Encuesta agrícola del USDA en el mes de junio, referenciada en AAI 2009). Una vez más, Monsanto es el protagonista principal: esta empresa vende el 93% de las semillas de soja y el 80% de las semillas de maíz de Estados Unidos (Hubbard, 2009; Washington Post, 2009). Es tal el poder inexpugnable que hoy detenta Monsanto en el mercado que aparentemente puede ajustar los precios y las condiciones de las licencias virtualmente a su antojo, multiplicando así sus ganancias y consolidando aún más el predominio de las variedades transgénicas de semillas por sobre las convencionales.

tres cultivos transgénicos en estados unidos

continuado

En 2009, por ejemplo, los precios de la semilla de maíz aumentaron un 30% y los de la soja un 25% (Hubbard, 2009:5). El aumento de las tarifas que se cobran por los rasgos genéticos parece ser el factor determinante de esta escalada de precios tan aguda: una bolsa de soja Roundup Ready que costaba US\$6,50 en el año 2000 ahora puede costar casi US\$17,50 (Hubbard, 2009:22), y el maíz de Monsanto con tres rasgos apilados también registró un aumento del 30% en 2009 (Hubbard, 2009:25). Monsanto además está presionando aparentemente a los agricultores para que compren sus variedades más costosas con tres rasgos apilados, aumentando con tal fin los precios y reduciendo la oferta de sus semillas con dos rasgos apilados y un solo rasgo (Hubbard, 2009). Los agricultores dicen, por ejemplo, que es cada vez más difícil encontrar maíz Bt sin el rasgo Roundup Ready (Hubbard, 2009). Un estudio revela además que los agricultores que cultivan soja transgénica destinan hoy más del 16% de sus ingresos a la compra de semillas (a diferencia del 4 al 8% de los ingresos que gastaban en las semillas los cultivadores de soja en los años 1975-1997) (BusinessWeek, 2010).

3.4 el departamento de justicia de eeuu inicia investigaciones anti-monopólicas

El Departamento de Justicia de Estados Unidos abrió recientemente una investigación sobre el poder absoluto de Monsanto en el mercado de semillas transgénicas de ese país, y para estudiar los problemas más generales de la concentración en el sector agrícola. Cabe anotar, sin embargo, que las autoridades se mostraron muy lentas para enfrentar este problema en el pasado.

En 1997, Monsanto compró Holden Foundation Seeds, una de las principales empresas productoras de semillas de maíz. En ese momento Holden producía las semillas que se cultivaban en aproximadamente el 35% de la superficie dedicada al maíz en Estados Unidos (New York Times, 1997). Considerada como una compra costosa en su momento, esta astuta adquisición le reportó a Monsanto un camino ya allanado para trasladar sus productos agrícolas biotecnológicos al mercado, y la capacidad para controlar el acceso al germoplasma de la semilla de maíz —un insumo clave para cualquiera que desarrolle nuevos rasgos genéticos en el maíz, incluso para la competencia de Monsanto. Esta preocupación fue eventualmente admitida por la División Anti-Monopolio del Departamento de Justicia, pero solamente como respuesta a una de las nuevas adquisiciones de Monsanto, en este caso la de DeKalb Genetics Corp en 1998, cuando el Departamento de Justicia insistió que Monsanto debía facilitar más acceso a la genética de maíz de Holden. Sin embargo, no le aplicó los mismos requisitos a las demás líneas genéticas de Monsanto (AAI, 2008).

A fines de la década de 1990, además, Monsanto tramaba una fusión con Delta Pine and Land Co (DPL), la empresa con mayores ventas de semilla de algodón transgénico en Estados Unidos (Departamento de Justicia de Estados Unidos (DoJ), 2007), pero el Departamento de Justicia decidió investigar y Monsanto abandonó entonces el acuerdo (DoJ, 2007). DPL se dedicó después de eso a desarrollar vínculos con otras empresas de biotecnología como Dow AgroSciences, DuPont, Syngenta Crop Protection AG y Bayer CropScience, con miras a desarrollar nuevos rasgos en semillas que pudieran ser utilizadas para reemplazar las de Monsanto (DoJ, 2007), socavando por ende las relaciones de la empresa con Monsanto. En respuesta, Monsanto comenzó a desarrollar su propio negocio de semillas de algodón, la Stoneville Pedigreed Seed Company, que pasó a ocupar el segundo lugar (aunque a una distancia significativa) en la venta de semillas de algodón con rasgos transgénicos (DoJ, 2007).

Una década después, en 2007, el Departamento de Justicia volvió a plantear reparos sobre las prácticas anticompetitivas de Monsanto, pero finalmente la autorizó a fusionarse con DPL mediante su adquisición por la suma de US\$1.500 millones (DoJ, 2007b), siempre y cuando cumpliera con ciertas condiciones (entre ellas, que se despojara de su compañía Stoneville, que le devolviera una serie de líneas de semillas a Syngenta, y que eliminara las restricciones que le había impuesto a las empresas competidoras que le apilan nuevos rasgos a su rasgo Roundup Ready) (DoJ, 2007b). A pesar de estas condiciones, la adquisición implicó igualmente que los competidores de Monsanto perdieran un cliente de primera línea, y la posibilidad de usar un cultivo no-alimentario clave para poner a prueba la efectividad de nuevos rasgos transgénicos (AAI, 2008).



Sin embargo, en agosto de 2009, y debido a reiteradas preocupaciones por el hecho que unas pocas empresas grandes mantienen todavía el dominio de la industria semillera estadounidense, el Departamento de Justicia de ese país anunció una investigación de todo el sector por supuesta conducta anticompetitiva. Esa investigación incluirá talleres conjuntos del Departamento de Agricultura y el Departamento de Justicia para estudiar el tema de la competencia en el sector agrícola, y eso es algo que no tiene precedente en Estados Unidos. El primero de los talleres ya se realizó en Iowa y estuvo enfocado en las semillas transgénicas. Además, hay siete abogados fiscales del estado que están investigando a Monsanto en particular, y DuPont Co también ha acusado a Monsanto de prácticas anticompetitivas (DuPont, 2009; BusinessWeek, 2010). DuPont sostiene que Monsanto usa el predominio de su rasgo Roundup Ready para sofocar la venta de los productos de sus competidores, dificultándoles a tal efecto a otras empresas la adquisición de la licencia para combinar otros rasgos con el suyo propio RR (Washington Post, 2009). Por su parte, Monsanto acusó y le ha iniciado juicio a DuPont por violar un acuerdo que le impedía apilar su rasgo Optimum GAT de resistencia a herbicidas inhibidores de la ALS con el rasgo Roundup Ready de Monsanto (Monsanto, 2010).

Mientras los gigantes del mundo de la biotecnología se pelean por el control total del sector alimentario y de la agricultura, los agricultores y los consumidores sufren los efectos. El enfoque de la producción de semillas como agronegocio que aplican las grandes empresas semilleras evidentemente no les sirve a los agricultores. El devenir de los acontecimientos en Estados Unidos demuestra que los principales beneficiarios de la introducción y el desarrollo de las tecnologías de modificación genética (transgénicas) son las grandes empresas de biotecnología y de distribución de semillas. Los agricultores, por su parte, luchan por seguir adelante pese al aumento en los precios de los insumos tales como las semillas, y a aumentos aún mayores en los costos operativos, debidos especialmente a la proliferación de las malezas resistentes al glifosato.

bibliografía

- AAI (2008). *Transition Report on Competition Policy*, American Antitrust Institute, junio de 2008, <http://www.antitrustinstitute.org/Archives/transitionreport.ashx>
- Chapter Eight: Fighting Food Inflation through Competition:* <http://usfoodcrisisgroup.org/files/Transition%20Report%20On%20Competition%20Policy-Fighting%20Food%20Inflation%20through%20Competition.pdf>
- AAI (2009). *Transgenic Seed Platforms: Competition Between a Rock and a Hard Place?* Diana L. Moss, para el American Antitrust Institute, 23 de octubre de 2009, <http://www.antitrustinstitute.org/Archives/seed.ashx>
- Benbrook (2009). *Impacts of Genetically Engineered Crops on Pesticide Use: The First Thirteen Years*, Charles Benbrook, The Organic Center, noviembre de 2009, http://www.organic-center.org/science.pest.php?action=view&report_id=159
- BusinessWeek (2010). *Monsanto 7-State Probe Threatens Profit From 93% Soybean Share*, BusinessWeek, 10 de marzo de 2010, <http://www.BusinessWeek.com/news/2010-03-10/monsanto-7-state-probe-threatens-profit-from-93-soybean-share.html>
- DoJ (2007). Demanda del Departamento de Justicia de EEUU contra Monsanto por prácticas monopólicas, 31 de mayo de 2007, <http://www.justice.gov/atr/cases/f223600/223677.htm>
- DoJ (2007b). *Justice Department Requires Divestitures in \$1.5 Billion Merger of Monsanto and Delta & Pine Land*, Comunicado de prensa del Departamento de Justicia de EEUU, 31 de mayo de 2007, http://www.justice.gov/opa/pr/2007/May/07_at_391.html
- DuPont (2009). *DuPont Alleges Anti-Competitive Conduct by Monsanto*, DuPont News, 6 de mayo de 2009, http://www2.dupont.com/Media_Center/en_US/daily_news/may/article20090506a.html
- Hendrickson and Heffernan (2007). *Concentration of Agricultural Markets*, Mary Hendrickson and William Heffernan, Department of Rural Sociology, University of Missouri, abril de 2007, <http://usfoodcrisisgroup.org/files/2007-hendrickson-heffernan.pdf>
- Hubbard (2009). *Out of Hand: Farmers Face the Consequences of a Consolidated Seed Industry*, Kristina Hubbard, Farmer to Farmer Campaign on Genetic Engineering, diciembre de 2009, <http://farmertofarmercampaign.com/Out%20of%20Hand.FullReport.pdf>
- Monsanto (2010). *Why We're Suing DuPont*, sitio web de Monsanto visitado el 1 de abril de 2010, <http://www.monsanto.com/dupontlawsuit/>
- New York Times (1997). *Monsanto in a big seed deal whose price raises eyebrows*, New York Times, 7 de enero de 1997, <http://www.nytimes.com/1997/01/07/business/monsanto-in-a-big-seed-deal-whose-price-raises-eyebrows.html?sec=&spon>
- Washington Post (2009). *Monsanto's dominance draws antitrust inquiry*, Washington Post, 29 de noviembre de 2009, <http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2009/11/28/AR2009112802471.html>

cuatro cultivos transgénicos en europa

cultivos transgénicos en europa

4.1 la superficie con transgénicos en la unión europea se reduce nuevamente

Por quinto año consecutivo cayó la superficie plantada con transgénicos en la Unión Europea. La cantidad de hectáreas cultivadas con transgénicos se redujo en más del 10% en 2009.

TABLA 2

CULTIVOS TRANSGÉNICOS EN PAÍSES EUROPEOS 2008/9

PAÍS	2008 (HA)	2009 (HA)	VARIACIÓN ANUAL
España (1)	79.269	76.057	-4%
Rumania (2)	6.130	3.094	-50%
Alemania (3)	3.173	0	-100%
República Checa (4)	8.380	6.480	-23%
Eslovaquia (5)	1.931	875	-55%
Polonia (6)	3.000	3.000	0
Portugal (7)	4.856	5.202	+7%
Total	106.739	94.708	-11%

Fuentes: 1. (España, 2009) 2.(INFOMG, 2010) 3. Cero luego de la prohibición nacional del gobierno alemán. 4. (Greenpeace, 2010) 5. (Polonoinfo.sk, 2010) 6. Daily Rzeczpospolita, que cita las estimaciones de Polski Związek Producentów Kukurydzy (la Asociación Polaca de Productores de Maíz) y Amigos de la Tierra, 2008 7. Cifras oficiales, disponibles a pedido.

El cultivo de transgénicos ha sido objeto de mucha polémica en los últimos 13 años en la Unión Europea, debido a preocupaciones respecto a su inocuidad y la contaminación de ellos derivada, y con frecuencia cada vez mayor, por los impactos socio-económicos que conlleva.

En 2009 esta tendencia se vio reforzada cuando Alemania, el país más grande de Europa y un peso pesado de la agricultura, prohibió el maíz transgénico MON810, el único transgénico cuyo cultivo está autorizado en Europa. La prohibición se basó en que este cultivo representa una amenaza para el medioambiente y la salud. El 70% de la población alemana apoyó la prohibición al cultivo de transgénicos, reflejando la oposición pública sostenida que se da en toda Europa contra los transgénicos. La superficie de 3.173 hectáreas de maíz transgénico de Alemania se redujo a cero en 2009 a partir de esta prohibición nacional (Guardian, 2009).

“He llegado a la conclusión que existen razones legítimas para aceptar que el maíz genéticamente modificado de la línea MON810 constituye un peligro para el medioambiente.”

Ministra de Agricultura de Alemania, Ilse Aigner.

Fuente: (Bloomberg.com, 2010)

Francia, el mayor productor agrícola de Europa, decidió mantener su prohibición al MON810 en 2009; y también Luxemburgo aprobó una prohibición nacional, llevando a seis el número de países europeos que han dispuesto la prohibición transitoria del MON810 (estas prohibiciones se sustentan en la cláusula de “salvaguardia” incluida en las normativas de la UE).

En 2009, además, se publicaron nuevos estudios sobre la potencial toxicidad del maíz MON810 basados en datos de la propia Monsanto (Spiroux de Vendômois et al, 2009).

Cuatro de los seis países que prohibieron el maíz transgénico MON810 nunca permitieron su cultivo a campo: los casos de Francia (2008) y Alemania (2009) son significativos ya que son los primeros en prohibirlo después de haberlos cultivado previamente. Este fue un golpe muy duro para la industria de transgénicos en Europa, en especial si se tiene en cuenta que la superficie total cultivada con transgénicos cayó un 2% entre 2007 y 2008 debido a la prohibición francesa (ATE, 2009). En 2009, la superficie cultivada en los seis países de la UE que todavía plantan transgénicos fue 12.969 hectáreas menos que en 2008, lo que representa una disminución del 12%: en 2008, se cultivaron 107.719 hectáreas, de las cuales 3.174 hectáreas de plantaron en Alemania, pero en 2009 la cifra cayó a 94.750 hectáreas (ISAAA, 2010).

De hecho, en la Unión Europea no se ha aprobado la siembra de ningún cultivo transgénico desde 1998, y muchas solicitudes que estaban pendientes a fines de la década de 1990 hoy han sido retiradas. La misma resistencia a cultivar transgénicos es claramente visible en otros países europeos que no integran la UE, incluidos grandes productores agrícolas como Rusia y Ucrania donde hasta el momento no se ha aprobado la siembra de ningún cultivo transgénico.

La Comisión Europea intentó obligar a los Estados miembros a aceptar el maíz transgénico, pero sus esfuerzos fueron resistidos cuando el Consejo de Ministros Europeos rechazó la propuesta de

la Comisión Europea que pretendía obligar a Austria y Hungría a levantar sus prohibiciones nacionales al MON810.

España es en la actualidad el único país de la UE que tiene una superficie considerable cultivada con maíz MON810, pero los datos oficiales sobre el área de cultivo en 2009 muestran que incluso en España el total de la superficie sembrada cayó en más de 4% entre 2008 y 2009 (España, 2009). En el mismo sentido, los datos oficiales de Rumania muestran una reducción de casi el 50% del área sembrada con cultivos transgénicos (INFOMG, 2010).

El cultivo de maíz transgénico en la República Checa cayó de 8.380 hectáreas en 2008 a 5.745 hectáreas en julio de 2009, y el número de predios cultivados cayó de 171 a 100 (Greenpeace, 2010). En Eslovaquia también se redujo la superficie plantada con MON810, pasando de 1.930,87 hectáreas en 2008 a 875 hectáreas en 2009, es decir, una caída mayor al 50%.

4.2 la opinión pública

La mayoría de la opinión pública de la UE sigue oponiéndose al uso de transgénicos en la alimentación y la agricultura. La última encuesta del Eurobarómetro (Comisión Europea, 2008) publicada en 2008, muestra que el 58% de los ciudadanos de la UE se opone a los transgénicos. Encuestas anteriores también concluían que la oposición al uso de los transgénicos en la alimentación y la agricultura es mayor a la registrada contra otras aplicaciones de la biotecnología (Gaskill G et al, 2006). Los consumidores ucranianos fueron encuestados en 2009, y más del 93% apoyó la prohibición a la importación de transgénicos (Unian, 2009).

Esta respuesta negativa abrumadora contra los transgénicos ha llevado también a varios Estados Miembro a mantener en secreto la ubicación de los ensayos de cultivos transgénicos. En 2009, el tribunal europeo de mayor jerarquía, la Corte de Justicia Europea, falló que los Estados Miembro de la UE no pueden mantener secreta la ubicación de los sitios en los que se han liberado organismos genéticamente modificados, incluso aunque teman que esta información pueda dar lugar a desórdenes públicos (GM-Free Ireland, 2009).

4.3 regiones libres de transgénicos

Esta oposición arraigada a los transgénicos también se ha reflejado en toda Europa en la declaración oficial de zonas libres de transgénicos en 28 países: 169 regiones, 123 organismos subregionales, y 4.587 organizaciones de gobiernos locales han firmado esta declaración en 28 países diferentes (GMO-free regions.org, 2010). Los consumidores individuales y los agricultores también se están sumando a este pujante movimiento contra los transgénicos en Europa.

4.4 etiquetado de raciones “libre de transgénicos” para animales alimentados sin transgénicos hace furor

La legislación vigente en la UE solamente exige el etiquetado de las raciones animales transgénicas: no es necesario identificar a los animales criados con pienso transgénico. Eso significa que los consumidores consumen transgénicos en carnes y lácteos sin saberlo. Pero las grandes empresas ya se han dado cuenta que existe un mercado para los animales alimentados sin transgénicos –en Alemania la legislación permite que los productos derivados de animales alimentados sin transgénicos sean etiquetados con rótulos que dicen “sin biotecnología”, y hay grandes empresas que están adoptando este enfoque, entre ellas la cadena de supermercados Lidl, la empresa líder de productos lácteos Campina y el productor de carne de pollo Gerbrüder Stolle. En el mismo sentido hay proyectos de legislación para el etiquetado “sin transgénicos” en Francia e Irlanda (ISSA, 2009).

4.5 cultivos transgénicos en trámite

La inmensa mayoría de las solicitudes de aprobación de transgénicos en la UE corresponden a variedades que promueven el uso de agrotóxicos. Se trata de transgénicos cuyo propósito no es aumentar los rendimientos ni reducir el uso de recursos. De las 23 solicitudes cuyo trámite está en curso en la UE, 21 corresponden a cultivos con rasgos de tolerancia a herbicidas (TH) o resistencia a insectos (RI) (GMO Database, 2010).

La Tabla 3 muestra las solicitudes pendientes para el cultivo de transgénicos en la UE, incluida la solicitud de renovación de la autorización para el MON810.

TABLA 3

SOLICITUDES PENDIENTES PARA CULTIVOS TRANSGÉNICOS EN LA UE

CULTIVO	SOLICITUDES	RASGO
Algodón	2	TH, RI
Flores	2	Alteración del color, prolongación de su vida útil después de cortadas
Maíz	14	TH, RI
Colza	2	TH
Papas	2	Aumento del contenido de almidón
Soja	1	TH
Remolacha azucarera	2	TH

Fuente: GMO Database (2010). GMO Database, Genetically Modified Food and Feed: Authorization in the EU. <http://www.gmo-compass.org/eng/gmo/db/>

cuatro cultivos transgénicos en europa

continuado

Hay preocupaciones específicas respecto a la inocuidad de la papa “Amflora” cuyo contenido de almidón se ha alterado para facilitar la producción de almidón industrial para usos no alimentarios, que constituye la solicitud más avanzada. Dichas preocupaciones habían impedido desde hace tiempo su aprobación. La presencia de genes marcadores de resistencia a los antibióticos (ARM por sus siglas en inglés), cuyo uso restringe el marco regulatorio de la UE, determinó que en 2009 se llevara a cabo una nueva revisión de la inocuidad de las papas transgénicas —que actualmente son propiedad de la empresa BASF— a cargo de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA por sus siglas en inglés) y la Agencia Europea de Medicamentos (EMA por sus siglas en inglés): EFSA no pudo llegar a una opinión unánime sobre la inocuidad de los genes ARM (EFSA, 2009). No obstante, en marzo de 2010, el nuevo Comisario Europeo de Salud y Política del Consumidor, John Dalli dio vía libre al cultivo de papas transgénicas en Europa (AT Europa, 2010).

Hay además muchas solicitudes de importación de cultivos transgénicos para ser procesados en alimentos y raciones. De los 119 cultivos transgénicos cuya autorización de importación a la UE se encuentra en trámite, más del 80% incluye el rasgo de TH o RI o alguna combinación de ambos. Todas las solicitudes restantes, a excepción de una, son para cultivos no alimentarios como las flores transgénicas (GMO Database, 2010).

Hay una solicitud para un maíz transgénico (MON87460) con un rasgo de tolerancia a la sequía que hasta la propia Monsanto admite que en condiciones de gran sequía quizás no de rendimientos viables (GMO Database, 2010a).

“En circunstancias de limitación hídrica, la pérdida de rendimiento del grano es menor que la del maíz convencional. Sin embargo, al igual que el maíz convencional, el MON 87460 también está sujeto a pérdidas de rendimiento en circunstancias de limitación hídrica que afectan el desarrollo del grano —especialmente durante los periodos de floración y de formación del grano, cuando el potencial de rendimiento del maíz es particularmente sensible al estrés. En circunstancias de déficit hídrico severo, el rendimiento del maíz MON87460 —al igual que el del maíz convencional— puede reducirse a cero”.

Syngenta SAS también ha presentado una solicitud para el cultivo de un maíz genéticamente modificado que produce una enzima conocida como alfa amilasa, que será utilizado como materia prima para la producción de bioetanol en la UE (GMO Compass, 2009).

El análisis de los datos disponibles muestra entonces que, a pesar del enorme esfuerzo de la industria transgénica en campañas de relaciones públicas, todavía no hay cultivos transgénicos en trámite que aumenten los rendimientos o que permitan la adaptación al cambio climático. Una perla más del collar de promesas incumplidas de los promotores de los transgénicos.⁶

bibliografía

- Bloomberg.com (2010). *Germany to Ban Monsanto MON 810 Corn*, Joining France (Update 2), 14 de abril de 2010, <http://www.bloomberg.com/apps/news?pid=20601202&sid=aQGG.H0lcKv8>
- EFSA (2009). *Consolidated presentation of the joint Scientific Opinion of the GMO and BIOHAZ Panels on the “Use of Antibiotic Resistance Genes as Marker Genes in Genetically Modified Plants” and the Scientific Opinion of the GMO Panel on “Consequences of the Opinion on the Use of Antibiotic Resistance Genes as Marker Genes in Genetically Modified Plants on Previous EFSA Assessments of Individual GM Plants”*; The European Food Safety Authority Journal, 2009, http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/doc/gmo_biohaz_st_ej1108_ConsolidatedARG_en.pdf
- European Commission (2008). *Special Eurobarometer 295. Attitudes of European Citizens to the Environment*. Ver http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_295_en.pdf
- AT Europa (2009). *False industry claims of increased biotech crop cultivation in Europe*, informe de Amigos de la Tierra Europa, 2008, http://www.foeeurope.org/GMOs/Who_Benefits/EU_briefing_2009.pdf
- AT Europa (2010). *European Commission gives green light to genetically modified potatoes*, press release, comunicado de prensa, 2 de marzo de 2010, Amigos de la Tierra Europa, http://www.foeeurope.org/press/2010/Mar02_EC_gives_green_light_to_GM_potatoes.html
- Gaskill G. et al (2006). *Europeans and Biotechnology: patterns and trends*. Eurobarometer 64.3. Ver http://ec.europa.eu/research/press/2006/pdf/pr1906_eb_64_3_final_report-may2006_en.pdf
- GM-Free Ireland (2009). *GM-Free Irish Label Good For Business*, comunicado de prensa de GM-Free Ireland (2009), www.gmfreireland.org/press/GMFI46.pdf
- GMO Compass (2009). *Application for authorization to place on the market MON 87460 maize in the European Union, according to Regulation (EC) No 1829/2003 on genetically modified food and feed Part II*, http://www.gmo-compass.org/pdf/regulation/maize/MON87460_maize_application.pdf GMO Database (2010).
- GMO Database (2010). *Genetically Modified Food and Feed: Authorization in the EU*. <http://www.gmo-compass.org/eng/gmo/db/>
- GMO Database (2010a). *GMO Database, Genetically Modified Food and Feed: Authorization in the EU*. Ver http://www.gmo-compass.org/pdf/regulation/maize/MON87460_maize_application.pdf
- GMO-Free Regions (2009). *Lista de regiones libres de transgénicos*, sitio web de GMO-Free regions, 2009, <http://www.gmo-free-regions.org/gmo-free-regions/list.html>
- Greenpeace (2010). *Datos descargados del sitio web de Greenpeace el 22 de febrero de 2010*. http://www.greenpeace.org/raw/content/czech/media/press-release/Seznam_pestitelu_geneticky_modifikovane_kukurice_v_CR/GMO_v_CR-2009.pdf
- Guardian (2009). *Germany deals blow to GM crops*, The Guardian, <http://www.guardian.co.uk/environment/2009/apr/14/germany-gm-crops>
- INFOMG (2010). *OMG in Romania*, INFOMG, al 22 de febrero de 2010, http://www.infomg.ro/web/ro/Home/OMG_in_Romania/
- ISAAA (2010). *ISAAA Brief 40-2009: Executive Summary, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2009 The first fourteen years, 1996 to 2009* <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/41/executivesummary/default.asp>
- ISSA (2009). *France adopts gm-free label for meat, poultry, and dairy produce*, Irish Seed Savers Association, 2009, <https://secure43.websitewelcome.com/~misc0001/article.php?artid=677Polonoinfo.sk> (2010). <http://www.poloinfo.sk/clanok/918/z-domova/rastlinna-vyroba/gmo-kukurica-sa-na-slovensku-pestuje-na-ploche-o-55-mensej-ako-vlani/>
- España (2009). *Superficie en hectareas de variedades maiz g.m. que se encuentran incluidas en el registro de variedades comerciales*, Ministerio de Agricultura, España (2009), http://www.mapa.es/agricultura/pags/semillas/estadisticas/serie_maizgm98_06.pdf
- Spiroux de Vendômois et al (2009). *A Comparison of the Effects of Three GM Corn Varieties on Mammalian Health* Int J Biol Sci 2009; 5:pp 706-726, <http://www.biolsci.org/v05p0706.htm>
- Unian (2009). *Are Ukrainians willing to buy genetically modified products* - resultados de una encuesta telefónica. Ver <http://unian.net/eng/news/news-347306.html>

6 Por mayor información sobre este tema ver el capítulo dos: ‘Las afirmaciones de la industria de la biotecnología son sólo promesas’.

cinco los transgénicos en el cono sur

los transgénicos en el cono sur

5.1 introducción

El Cono Sur de América es una región de fundamental importancia para la producción mundial de alimentos, y las empresas transnacionales de agronegocios han puesto la mira específicamente allí para la producción comercial de cultivos transgénicos. Junto con Estados Unidos, el Cono Sur da cuenta actualmente de más del 80% de la superficie total cultivada con transgénicos en todo el mundo.

Los transgénicos son hoy un elemento clave del desarrollo de los agronegocios, en particular en esta región. Se han desarrollado “paquetes” tecnológicos basados en el uso de maquinaria agrícola y semillas transgénicas y biocidas, que permiten extraer ganancias rápidamente sobre el capital invertido. Estos paquetes requieren poca mano de obra y se caracterizan por externalizar los costos ambientales y sociales asociados. Como consecuencia, el agronegocio se ha vuelto particularmente atractivo para los inversionistas y el capital especulativo. En los últimos años se ha registrado un flujo importante de capitales de distintos sectores financieros que invierten en la agricultura transgénica.

Sin embargo, el rápido avance del agronegocio y la ingeniería genética en el Cono Sur ha traído consigo serios problemas sociales y ambientales que los gobiernos no están abordando debidamente. El empuje explosivo del agronegocio está expulsando comunidades campesinas e indígenas, impulsa el avance de la frontera agrícola sobre los bosques, aumenta la contaminación y los perjuicios a la salud provocados por un mayor uso de biocidas, acelera la erosión de los recursos naturales, y destruye los saberes y la soberanía alimentaria de los pueblos.⁷

En respuesta, los agricultores y las organizaciones sociales resisten activamente el avance de los agronegocios. El agronegocio sojero, en particular, ha tenido un crecimiento espectacular en la última década, y las luchas contra su expansión ilustran las tensiones sociales creadas por la rápida concentración de la propiedad de la tierra, la riqueza y el poder. En Paraguay, por ejemplo, los desalojos y el uso indiscriminado de herbicidas en las plantaciones de soja han dado lugar a graves conflictos, y como consecuencia, al asesinato de campesinos paraguayos (Zibechi, 2005). En Brasil, una manifestación organizada por el Movimiento de los trabajadores rurales Sin Tierra (MST) para oponer su rechazo a un campo experimental administrado por Syngenta, finalizó con un campesino asesinado por los guardias de seguridad contratados

por la empresa (La Jornada, 2007). En Uruguay, la expansión del agronegocio sojero está desplazando a la agricultura familiar debido al aumento explosivo de los precios de arrendamiento de la tierra; por eso, la organización más importante de agricultores familiares (la Comisión Nacional de Fomento Rural) le ha solicitado al gobierno uruguayo que tome medidas para poner límites a la expansión de los agronegocios y evitar así que la agricultura familiar desaparezca por completo (CNFR, 2009).

Las empresas y actores del agronegocio en la región también ejercen una presión considerable sobre los gobiernos que puede ser difícil de resistir. En Bolivia, por ejemplo, uno de los principales dirigentes de la Media Luna (la región más rica del país), el Presidente del Comité Cívico Pro Santa Cruz, Branco Marinkovic, es también uno de los principales cultivadores de soja de la región (El Deber, 2007). Este Comité promovió la creación de un movimiento autonomista que defiende los intereses de la poderosa oligarquía local y se opone al reconocimiento de los derechos de los pueblos originarios. Esto le ha significado un grave problema al gobierno del Presidente boliviano Evo Morales (Bolpress, 2008) (TeleSur, 2010), y varios indígenas han sido asesinados a consecuencia de ese conflicto (BIC, 2008).

Asimismo, en Argentina se desató un conflicto durísimo en 2008 entre el “campo” y el gobierno nacional, cuando los sojeros se opusieron a las detracciones que impuso el gobierno a las exportaciones de productos primarios de origen agropecuario (Página 12, 2008) (Programa de las Américas, 2009).

5.2 el avance de los cultivos transgénicos en el cono sur

Actualmente, los cultivos transgénicos ocupan 37 millones de hectáreas en el Cono Sur, lo que equivale a un tercio de la superficie cultivada con transgénicos a nivel mundial. El principal cultivo transgénico es la soja, pero también se siembran variedades transgénicas de maíz y algodón. Detrás de Estados Unidos, Argentina y Brasil son los dos principales productores de cultivos transgénicos del mundo. Dentro de la región, Argentina encabeza la lista con una superficie de 19 millones de hectáreas cultivadas con transgénicos, seguida por Brasil con 14, 5 millones de hectáreas (ver Tabla 4).

La ofensiva de las empresas de agronegocios que no escatiman esfuerzos para encontrar países que quieran sembrar cultivos transgénicos a escala comercial le ha dado un nuevo impulso a la expansión de la agricultura industrial intensiva en el Cono Sur, neutralizando así gran parte de lo que se había hecho previamente para desarrollar la agricultura agroecológica en la región. El caso más notorio de esa expansión es el de la soja transgénica.

⁷ Para una definición completa de soberanía alimentaria ver la página 36.

cinco los transgénicos en el cono sur

continuado

TABLA 4

SUPERFICIE CULTIVADA CON
TRANSGÉNICOS, EN MILES DE
HECTÁREAS (ZAFRA 2008/09)

PAÍSES	SOJA	MAÍZ	ALGODÓN	CANOLA / COLZA*	TOTAL
Argentina	16.800	1.910	280	-	18.990
Brasil	13.000	1.300	250	-	14.550
Paraguay	2.000	-	-	-	2.000
Uruguay	580	72	-	-	652
Bolivia	650	-	-	-	650
Chile*	0,2	11,6	-	4,1	15,9

Fuentes: Para recopilar los datos de esta tabla se recurrió a varias fuentes de información debido a la falta de datos oficiales en cada país. Argentina: MAG y P Argentina, ArgenBio; Brasil: CONAB, Informe de la misión de la UE en Brasil, RPC, CIB; Paraguay: MAG; Uruguay: MGAP; Bolivia: ANAPO; Chile SAG * Para Chile se presenta el área destinada a la producción de semillas transgénicas.

En la zafra 2008/2009 se sembraron unas 21,7 millones de hectáreas de soja en Brasil, y se prevé que para la zafra 2009/2010 se siembren más de 23 millones de hectáreas para una cosecha record estimada de 64 millones de toneladas (CONAB, 2009). Según estimaciones del sector privado, cerca del 60% de esa superficie (unas 13 millones de hectáreas) corresponde a cultivos de soja transgénica Roundup Ready (RR) (UE, 2009; RPC 2009/2010).

En Argentina, los cultivos de soja ocupan unas 18 millones de hectáreas (equivalentes a más del 75% del área sembrada con cultivos de verano), pero sólo se cosecharon 16,8 millones de esas hectáreas debido a la sequía del verano 2008/2009 (MAGyP, 2009). Casi el 100% de esa superficie fue sembrada con soja transgénica RR (ArgenBio, 2010).

Según el Censo Nacional Agropecuario (CNA) (MAG, 2008), en Paraguay se sembraron cerca de 2,5 millones de hectáreas de soja en la zafra 2008/2009 (casi el 60% de la superficie agrícola total del país). El 80% de esa soja es soja transgénica RR (RAP-AL, 2010).

En Uruguay el cultivo de soja ocupó 580.000 hectáreas en la zafra 2008/2009, representando el 75% de la superficie sembrada con cultivos de verano (MGAP-DIEA, 2009), y casi el 100% correspondió a soja transgénica RR. En Bolivia el 50% de la tierra cultivable (unas 940.000 hectáreas) fue sembrada con soja en 2009; y el 70% de esa soja, según ANAPO, es soja transgénica RR (IFPRI).

En conjunto, el cultivo de soja en la región ocupó 42,5 millones de hectáreas (425.000 km²), de las cuales 33 millones correspondieron a soja transgénica RR; y la producción total de soja fue de 97 millones de toneladas.

En lo que hace al maíz, en la zafra 2008/2009 (IFPRI) se sembraron en Brasil unas 14 millones de hectáreas. El Consejo de Informaciones sobre Biotecnología (CIB), una organización que promueve la ingeniería genética en Brasil, estima que 1,3 millones de esas hectáreas fueron sembradas con maíz transgénico (CIB, 2009). En Argentina se sembraron casi 3,5 millones de hectáreas de maíz en ese mismo período, de las cuales se cosecharon solamente 2,3 millones (CIB, 2009) debido a la sequía. De éstas, el 83% correspondió a maíz transgénico, según ArgenBio (CIB, 2009), una organización que reúne a las empresas multinacionales de semillas transgénicas que operan en Argentina. En Uruguay, aunque no hay datos sobre el total del área sembrada con maíz transgénico, el 82% de la semilla importada de maíz en 2008 fue transgénica (INASE, 2009). Eso permite estimar que cerca del 80% de la superficie cultivada con maíz en ese país en la zafra 2008/2009 (sobre una superficie total de 87.500 hectáreas (MGAP-DIEA, 2009) correspondió a maíz transgénico.

En el caso del algodón, Brasil sembró 840.000 hectáreas en la zafra 2008/2009 (CONAB, 2009), de las cuales 250.000 correspondieron a algodón transgénico, según CIB (CIB, 2009). En Argentina, el 94% (ArgenBio, 2010) de las casi 300.000 hectáreas de algodón (MGAP, 2009) fueron sembradas con semillas transgénicas.

En Chile se autoriza el uso de semillas transgénicas sólo para la producción de semilla para la exportación (actualmente se está discutiendo una futura ley de bioseguridad, y si se autorizará o no la liberación comercial de transgénicos). El cultivo transgénico más sembrado en el país es el maíz con 11.850 hectáreas, seguido de la canola con 4.054 hectáreas y la soja con 204 hectáreas (SAG, 2010).

5.3 liberación comercial de transgénicos en el cono sur: autorizaciones cuestionables

La introducción de cultivos transgénicos en el Cono Sur comenzó en 1996, cuando Argentina y Uruguay autorizaron el cultivo de la soja transgénica RR de Monsanto. En ninguno de los dos países se realizó un estudio de impacto ambiental, y tampoco hubo ninguna evaluación de los probables impactos sociales y económicos.

La soja transgénica fue introducida luego de manera ilegal desde Argentina y Uruguay a Brasil, Paraguay y Bolivia. Las empresas semilleras optaron entonces por desarrollar y promover sus productos en esos países siguiendo una estrategia de hechos consumados – ya están aquí, y eso no se puede cambiar. Otros dos cultivos transgénicos de Monsanto, el algodón Bollgard y el maíz GA21 también ingresaron a Brasil de manera ilegal, en 2004 y 2005 respectivamente. (AS-PTA, 2009)

En Paraguay, la ONG Alter Vida estima que hoy hay unas 8.000 hectáreas sembradas con algodón transgénico, aunque el proceso de aprobación de este cultivo no ha superado aún la

fase de evaluación (RAP-AL, 2010). Asimismo, la mayor parte del algodón transgénico sembrado en Argentina aparentemente es de un cultivar que tiene dos rasgos transgénicos apilados y cuyo cultivo no está aún autorizado en ese país (RIAN, 2009). Los gobiernos han respondido a esta estrategia con una política que esencialmente consagra la impunidad. En lugar de fiscalizar y aplicar las sanciones correspondientes a quienes introdujeron ilegalmente estos cultivos en sus países, optaron por adaptar sus reglamentaciones para permitir los cultivos transgénicos. En Brasil se ha llegado incluso a esgrimir el hecho que ya estaban cultivándose como argumento para autorizar cultivos transgénicos (RIAN, 2009).

A lo largo del 2009 se aprobaron varios eventos transgénicos nuevos en la región. Tres eventos en algodón, cinco en maíz y uno en soja (CTNBio, 2009) fueron liberados en Brasil. Este último fue el primer evento transgénico desarrollado en Brasil, producto de un acuerdo entre BASF y Embrapa Soja (empresa paraestatal brasilera de investigación agrícola), que ha sido liberado al mercado en ese país. Se trata de un evento en soja que confiere tolerancia a herbicidas del grupo de las imidazolinonas y se lo presenta como una alternativa a la soja RR para combatir las malezas que ya han desarrollado una resistencia al glifosato (BLT, 2009).

TABLA 5

AUTORIZACIONES OTORGADAS PARA CULTIVOS TRANSGÉNICOS Y AÑO DE SU LIBERACIÓN COMERCIAL POR PAÍS.

ESPECIE	EVENTO	SOLICITANTE	RASGO*	ARGENTINA	BRASIL	URUGUAY	PARAGUAY	BOLIVIA
Soja	GTS 40-3-2	Monsanto	TH(G)	1996	(1998)** 2005	1996	2004	2005
Soja	BPS-CV127-9	BASF-Embrapa	TH(I)		2009			
Maíz	176	Ciba-Geigy (Syngenta)	RL	1998				
Maíz	T25	Bayer	TH(GA)	1998	2007			
Maíz	MON 810	Monsanto	RL	1998	2007	2003		
Maíz	Bt11	Syngenta	RL+TH(GA)	2001	2007	2004		
Maíz	NK603	Monsanto	TH(G)	2004	2008			
Maíz	TC 1507	Dow - Pioneer	RL+TH(GA)	2005	2008			
Maíz	GA21	Syngenta	TH(G)	2005	2008			
Maíz	MIR 162	Syngenta	RL		2009			
Maíz	MON 810 x NK603	Monsanto	RL x TH(G)	2007	2009			
Maíz	Bt11 x GA21	Syngenta	RL+TH(GA)xTH(G)		2009			
Maíz	TC 1507 x NK603	Dow - Pioneer	RL+TH(GA)x H(G)	2008	2009			
Maíz	MON 89034	Monsanto	RL		2009			
Algodón	MON 531	Monsanto	RL	1998	2005			
Algodón	LLCotton25	Bayer	TH(GA)		2008			
Algodón	MON1445	Monsanto	TH(G)	2001	2008			
Algodón	281-24-236/3006-210-23	Dow	RL+TH(GA)		2009			
Algodón	MON 15985	Monsanto	RL		2009			
Algodón	MON531 x MON1445	Monsanto	RL x TH(G)	2009	2009			

Fuentes: (CTNBio, 2009) (CONABIA, 2009) (GNBio, 2009) (Observatorio IICA, 2009) (Pardo, M y Gudynas, E. 2005)

* TH: Tolerancia a herbicidas, (G): Glifosato, (I): Imidazolinonas, (GA): Glufosinato Amonio. RL: Resistencia a Lepidópteros.

(La tabla no muestra los eventos que están siendo evaluados actualmente, o autorizados sólo para la producción de semillas para la exportación).

** La soja GTS 40-3-2 (RR) había sido aprobada en Brasil en 1998 pero la autorización fue suspendida por orden judicial favorable al Instituto Brasileño de Defensa del Consumidor; en 2005 volvió a autorizarse a raíz de la aprobación de la Ley de Bioseguridad (Fernandes, 2009).

cinco los transgénicos en el cono sur

continuado

En Argentina también se liberó un nuevo evento de algodón transgénico, y se otorgaron varias licencias para la producción de semillas de maíz transgénico para la exportación (aunque se trata de eventos cuya liberación comercial aún no ha sido aprobada en Argentina), a condición de que hayan sido autorizados en el país de destino (CONABIA, 2009). En 2008 (no hay información disponible para 2009) se otorgaron 49 autorizaciones para producir semillas de maíz transgénico, incluyendo 13 de Monsanto y 8 de Syngenta. Además se autorizaron 180 liberaciones experimentales que incluyen eventos en soja, maíz, trigo, caña de azúcar, algodón, arroz, cártamo, naranja, papa y alfalfa (CONABIA, 2009a).

Después de levantada la moratoria a nuevas liberaciones de transgénicos que rigió en Uruguay desde enero de 2007 a julio de 2008, las autoridades aprobaron la evaluación de cinco nuevos eventos en maíz; y se autorizó la producción de dos nuevos eventos en soja, aunque solamente para la exportación (lo que convenientemente les permite a los cultivadores saltarse el proceso de evaluación de dos años exigido para cualquier cultivo transgénico que vaya a liberarse comercialmente dentro del país) (GNBio, 2009).

Todos los nuevos eventos transgénicos liberados portan los rasgos de tolerancia a herbicidas (glifosato o glufosinato de amonio) y/o resistencia a lepidópteros, ya sea como rasgos individuales o con ambos rasgos apilados.

5.4 crece el uso de agrotóxicos

Los principales impactos ambientales relacionados con la introducción de la agro-biotecnología están asociados a la expansión de los monocultivos de soja. Para cada hectárea de soja se utilizan aproximadamente 4 litros de biocidas y en el caso de la soja RR, unos 10 litros de glifosato. En el Cono Sur, durante la última zafra se aplicaron cerca de 200 millones de litros de biocidas sobre los cultivos de soja (incluyendo el altamente tóxico endosulfán, un órgano-clorado que está prohibido en varios países) y unos 350 millones de litros de glifosato sobre la superficie cultivada con soja transgénica, con graves consecuencias tanto para el medioambiente como para la salud humana, en particular de las poblaciones rurales. La muerte de Silvino Talavera en 2003, un niño paraguayo que murió intoxicado por exposición a los agrotóxicos que se le estaban aplicando a un campo de soja transgénica cercano a su casa, es un caso emblemático. Hay muchos otros casos similares de envenenamiento por agrotóxicos, especialmente en Paraguay (Palau, 2004).

Tal como se analiza en otra parte de este informe, la aplicación masiva de glifosato que ha tenido lugar, también empieza a mostrar sus efectos en el desarrollo de diversas especies de malezas resistentes al glifosato. En Argentina estas malezas incluyen la *Hybanthus parviflorus* (Violetilla), la *Parietaria debilis* (Yerba Fresca), la *Viola arvensis* (Violeta Silvestre), la *Petunia axillaris* (Petunia), la *Verbena litoralis* (Verbena), la *Commelina erecta* (Flor de Santa Lucía), la *Convolvulus arvensis* (Corrihuela), el *Ipomoea purpurea* (Bejuco), la *Iresine difusa* (Iresine) y recientemente el *Sorghum halepense* (sorgo de alepo, Johnsongrass) (BSC, 2009). Este último ha despertado gran preocupación ya que se trata de una maleza muy difícil de controlar.

En Brasil, investigadores de Embrapa también han informado de casos de resistencia al glifosato en nueve especies, cuatro de las cuales son malezas que representan problemas graves para los cultivos: *Conyza bonariensis* (rabo de gato, yuyo moro), *Conyza Canadensis* (yerba carnífera), *Lolium multiflorum* (raigrás anual o italiano), y *Euphorbia heterophylla* (casalina) (Cerqueira *et al*, 2007). La yerba carnífera resistente se ha transformado en un problema particularmente grave en Brasil, ya que se ha esparcido rápidamente (Gazeta do Povo, 2009). También se ha informado la aparición de plantas de otra especie muy difundida en Brasil y Paraguay, la *Digitaria insularis* comúnmente conocida como paja de zorro (en Colombia), que han desarrollado resistencia a los herbicidas (Weedscience.org, 2010). Irónicamente, la industria de la biotecnología se propone resolver este problema desarrollando otros eventos en soja resistentes a otros herbicidas. Por ejemplo, la CNTBio de Brasil está estudiando la autorización de una soja transgénica resistente al 2,4 D, un herbicida más tóxico que el glifosato y que está prohibido en muchos países (BLT, 2009b).



© Gregorahnen/istock

Avioneta fumiga campos cultivados.

En 2009 surgió otro tema polémico a partir de investigaciones sobre los impactos del glifosato en el desarrollo embrionario. Andrés Carrasco, Profesor de embriología de la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires, investigador principal del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y Director del Laboratorio de Embriología Molecular, confirmó el efecto letal del glifosato en embriones de anfibios. Como consecuencia de la publicación de un artículo suyo en un diario en el que el científico hizo públicas las conclusiones de su estudio, la Asociación Argentina de Abogados Ambientalistas presentó una acción de amparo ante la Corte Suprema de Justicia, solicitando la prohibición del uso y la venta de glifosato hasta tanto no se investiguen sus efectos en la salud y el medioambiente. Pocos días después, además, el Ministerio de Defensa adoptó la decisión inusual de prohibir el cultivo de soja en sus campos. Las empresas de agronegocios y sus grupos de presión y cabildeo reaccionaron enfurecidos e iniciaron, junto con otros actores de los medios y la política, una formidable campaña en defensa de los agrotóxicos, dirigida a desacreditar a sus críticos (Página 12, 2009). La Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (CASAFE) —un grupo de presión de las empresas de agroquímicos que operan en Argentina, que además cuenta con dos representantes en la CONABIA, el organismo rector en materia de Biotecnología en la Argentina)—llegó incluso a enviar a sus abogados al laboratorio donde trabaja Carrasco para exigir una copia del informe científico. Meses después, un informe interdisciplinario del CONICET (un organismo estatal que se dedica al fomento de la ciencia y la tecnología) concluyó que los datos disponibles en Argentina eran insuficientes para poder determinar los efectos del glifosato en la salud humana. En un artículo posterior, Carrasco calificó al documento como *“institucionalmente indignante”*, debido a sus referencias y vínculos a estudios contratados por la empresa Monsanto. El debate continúa, pero así también continúa usándose el glifosato (Newsweek Argentina, 2009).

5.5 acaparamiento de tierras y deforestación

La expansión de la producción de soja además está afectando gravemente a los bosques del Cono Sur. En Argentina, por ejemplo, 200.000 hectáreas de bosque nativo desaparecen cada año como consecuencia directa del avance de la frontera agrícola, impulsado fundamentalmente por la expansión de los monocultivos de soja (Dirección Nacional de Ordenamiento Ambiental y Conservación de la Biodiversidad, 2008).

Por otra parte, miles de campesinos son expulsados violentamente de sus tierras. El MOCASE (Movimiento Campesino de Santiago del Estero) y el Movimiento Nacional Campesino Indígena (MNCI), integrantes ambos de la Vía Campesina Argentina, están permanentemente denunciando la

persecución de la cual son víctimas los campesinos que oponen resistencia al desalojo forzado. En la región noreste del país, la lucha de las comunidades indígenas y campesinas contra estos desalojos y la tala de los bosques ha sido incluso criminalizada. El cacique Cavana de la Comunidad Wichi en la cuenca del río Itiyuro (en la Provincia de Salta) es testimonio vivo de esa criminalización, con más de sesenta juicios criminales que pesan en su contra. La situación es similar en Paraguay, donde varios campesinos han sido asesinados por oponer resistencia a la expansión de los monocultivos de soja.

5.6 contaminación

En el caso del maíz, la contaminación genética como consecuencia de las liberaciones de transgénicos también se ha transformado en un motivo serio de preocupación. Durante 2009, los estudios realizados en Brasil (Silva, 2009), Chile (FSS, 2010) y Uruguay (P. Galeano et al. 2009) demostraron la presencia de transgenes en plantas convencionales. Estos estudios revelan que las medidas de aislamiento establecidas en las reglamentaciones nacionales de los distintos países no son suficientes para evitar la contaminación por polinización cruzada. El concepto de “coexistencia regulada” entre la producción transgénica y los cultivos convencionales es crecientemente utilizado en las políticas de bioseguridad, pero estos estudios demuestran que la coexistencia no es posible en el caso del maíz. También develan el carácter invasivo de las tecnologías transgénicas.

5.7 actores en pugna

Las grandes empresas de agronegocios han creado en el Cono Sur una serie de organizaciones dedicadas al cabildeo político y a influir en la opinión pública. CropLife es una red que reúne a varias de esas organizaciones, e incluye a las cámaras empresariales del sector de la agro-biotecnología (CropLife, 2010). Redes como ésta, conjuntamente con el ISAAA y organizaciones como ArgenBio y el Consejo de Informaciones sobre Biotecnología en Brasil —fundadas y total o parcialmente financiadas por la industria de la biotecnología— son la principal fuente de información para las Comisiones Técnicas a cargo de las evaluaciones de riesgo, los centros de investigación y desarrollo y la prensa. Los objetivos de ArgenBio no dejan lugar a dudas al respecto:

“ArgenBio fue creado con la misión de divulgar información sobre la biotecnología, contribuyendo a su comprensión a través de la educación y estimulando su desarrollo. ArgenBio surge del compromiso que asumieron los miembros fundadores para responder a la demanda de información clara y transparente acerca de la biotecnología y sus aplicaciones, sus beneficios y su seguridad. Para ello, será nuestra prioridad desarrollar actividades

cinco los transgénicos en el cono sur

continuado

en las siguientes áreas: capacitación, divulgación, educación e información general. Así, ArgenBio se propone llegar a los siguientes públicos con información adecuada a los intereses y necesidades de cada uno: profesionales y docentes, medios y público en general". (Argenbio, 2010b)

Los fundadores de ArgenBio son: Bayer, Dow, Monsanto, Nidera, Syngenta y Pioneer.

Del otro lado están los movimientos sociales y las organizaciones campesinas que luchan para impugnar el dominio de esta poderosa industria. Esa trama de resistencia incluye movimientos campesinos, organizaciones paraguas como La Vía Campesina, la Red por una América Latina Libre de Transgénicos y asociaciones académicas como la Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA). Estas organizaciones tienen sobre sus hombros la tarea de construir y sostener alianzas representativas de los sectores populares, para poder enfrentar eficazmente el avance de los agronegocios y la biotecnología.

Como corolario del 6º Congreso Brasileño de Agroecología y el 2º Congreso Latinoamericano de Agroecología celebrados en Curitiba en noviembre de 2009, más de 3.800 participantes firmaron la Carta Agroecológica de Curitiba de 2009. Esta carta resume las amenazas que representan los agronegocios y la biotecnología para la sociedad, nuestros recursos naturales y el medioambiente en general, tal como se plantea en el siguiente fragmento:

"... es fundamental para la humanidad mantener los centros de origen de las especies cultivadas libres de organismos transgénicos e impedir el patentamiento de los recursos genéticos que permiten el libre intercambio de semillas";

"...estamos en contra de las prácticas agrícolas, tecnologías, políticas públicas y empresas multinacionales de la industria agroalimentaria que comprometen la protección ambiental, favorecen la desigualdad socio-económica, atentan contra la seguridad y soberanía alimentaria, la salud y la vida; especialmente en lo que se refiere a los transgénicos y a los agrotóxicos; (Carta Agroecológica de Curitiba 2009)

bibliografía

- ArgenBio (2010). *Cultivos aprobados y adopción*, ArgenBio, al 23 de febrero de 2010, ArgenBio, ArgenBio, <http://www.argenbio.org/index.php?action=cultivos&opt=5>
- Argenbio (2010b). Ver: <http://www.argenbio.org/index.php?action=acerca&opt=2&id=1> Consulta en febrero de 2010.
- AS-PTA (2009). *Transgénicos no Brasil: un resumen*. Gabriel Bianconi Fernandes, AS-PTA. Noviembre de 2009.
- BIC (2008). *Masacre de 30 campesinos a manos de civiles en Pando*, Bolivia. BIC, 17/09/2008. Disponible en: <http://www.bicusa.org/en/Article.3898.aspx>
- BLT (2009). Boletim 471 Por un Brasil libre de transgénicos, diciembre 18 de 2009.
- BLT (2009b). Boletim 444 Por un Brasil libre de transgénicos, 5 de junio 2009. <http://www.aspta.org.br/por-um-brasil-libre-de-transgenicos/boletim/boletim-444-05-de-junho-de-2009>
- Bolpress (2008). *Acusan a civico cruceño Branko Marinkovic de racismo*. Nota de Bolpress, 15/02/2008. Disponible en: <http://bolviateamo.blogspot.com/2008/02/acusan-civico-cruceño-branko-marinkovic.html>
- BSC (2009). *Argentina: las consecuencias inevitables de un modelo genocida y ecocida*. Magazine: Biodiversidad sustentada y culturas, agosto de 2009. Disponible en <http://www.biodiversidadla.org/content/view/full/50874>
- Carta Agroecológica de Curitiba (2009). Disponible en: <http://todoganado.com/blogs/2009/12/carta-de-los-participantes-en-el-vi-congreso-brasileño-de-agroecología-y-ii-congreso-latino-americano/>
- Cerdeira et al (2007). *Review of potential environmental impacts of transgenic glyphosate-resistant soybean in Brazil*. Disponible en: <http://www.informaworld.com/smp/content~content=a779480992>
- CIB (2009). CIB, http://www.cib.org.br/pdf/ISAAA_stats_2009.pdf
- CNFR (2009). *Propuestas de Políticas Públicas Para el Desarrollo de la Agricultura Familiar*, CNFR, October 2009. Disponible en: http://www.cnfr.org.uy/uploads/files/propuesta_2.pdf
- CONAB (2009). <http://www.conab.gov.br/conabweb>, consulta en diciembre de 2009.
- CONABIA (2009). CONABIA, http://www.minagri.gov.ar/SAGPyA/areas/biotecnologia/50-Evaluaciones/_archivo2/000200-Eventos%20con%20evaluaci%C3%B3n%20favorable%20de%20la%20CONABIA%20y%20permiso%20de%20comercializaci%C3%B3n.php, consulted Dec. 2009.
- CONABIA (2009a). CONABIA, http://www.minagri.gov.ar/SAGPyA/areas/biotecnologia/50-Evaluaciones/docs/liberaciones_ogm_2008.pdf, consulta en diciembre de 2009.
- CropLife (2010). Ver http://www.croplife.org/cms2/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=6&lang=es en febrero de 2010.
- CTNBio (2009). CTNBio, <http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/12482.html>, consulta en diciembre de 2009.
- Dirección Nacional de Ordenamiento Ambiental y Conservación de la Biodiversidad (2008). *El avance de la frontera agropecuaria y sus consecuencias*. Subsecretaría de Planificación y Política Ambiental, Secretaría de ambiente y desarrollo sustentable de la nación, Jefatura de gabinete de Ministros, República Argentina. Marzo. Disponible en: http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/File/032808_avance_soja.pdf
- El Deber (2007). *Branko Marinkovic es nuevo presidente civico cruceño*. Nota de prensa de El Deber, Santa Cruz, 11/02/2007. Disponible en: http://www.laprensa.com.bo/noticias/11-02-07/11_02_07_poli1.php
- EU (2009). Misión de la UE en Brasil, informe, abril de 2009, http://ec.europa.eu/food/fvo/rep_details_en.cfm?rep_id=2271
- Fernandes (2009). *La situación de los Transgénicos en Brasil*. Gabriel Bianconi Fernandes, AS-PTA. Agosto de 2009.
- FSS (2010). Estudio de la Fundación Sociedades Sustentables financiado por la Fundación Heinrich Boell a través del Programa Cono Sur Sustentable. Ver nota en: <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=75176> consulta en febrero de 2010.
- Gazeta do Povo (2009). *Buva "transgénica" resiste ao glifosato*. Gazeta do Povo, 1/12/2009. <http://portal.rpc.com.br/jm/online/conteudo.phtml?tl%3D1%26id%3D950000%26tit%3DBuva-transgenica-resiste-ao-glifosato>
- GNBio (2009). GNBio, [26 | ati](http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxxp001.aspx?7,1,144,O,S,O,MNU;E;2;2;12;5;MNU; consulta en diciembre de 2009.</p><p>IFPRI. <i>GM soybeans in Bolivia</i>, International Food Policy Research Institute.</p></div><div data-bbox=)

INASE (2009). INASE, <http://www.inase.org.uy/>, consulta diciembre 2009.

La Jorn. da (2007). *Syngenta: milicias privadas y asesinatos*. Nota de Silvia Riveiro en la Jornada, México, 27/10/2007. Disponible en: http://www.wiacampesina.org/main_sp/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=414

MAG (2008). MAG, Censo Nacional Agropecuario 2008, <http://www.mag.gov.py/PresentacionCAN2008.pdf>.

MAGyP (2009). http://190.220.136.179/sst_pcias/consultaA_pcia.php?codigo=C00896&pcia, consulta en diciembre de 2009.

MGAP-DIEA (2009). Encuesta Agrícola 'Invierno 2009'.

Newsweek Argentina (2009). *El otro caso Carrasco*. Nota de Matías Loewy en Newsweek Argentina, 25/11/2009. Disponible en: <http://www.radiocultural.com.ar/index.php/noticias/266-el-otro-caso-carrasco.html>

Observatorio IICA (2009). *Cultivares de soja con solicitudes aprobadas por SENAVE, Observatorio IICA Paraguay*. Disponible en: http://www.iica.org.py/observatorio/producto_paraguay_soja_variedades.htm, accessed in December 2009

P. Galeano et al. (2009). *Technical Report of the Study: Interpolonización entre cultivos de maíz transgénico y no transgénico comerciales en Uruguay*. P. Galeano et al., 2009. Un estudio de la Universidad de la República, financiado por la Fundación Heinrich Boell a través del Programa Uruguay Sustentable para REDES-AT. Disponible en: <http://www.redes.org.uy/wp-content/uploads/2009/10/Estudio-final.pdf>.

Página 12 (2008). *El Frankstein sojero contra su creador*, entrevista de Javier Lorca a Norma Giarraca en Página 12, 31/03/2008. Disponible en: <http://www.pagina12.com.ar/diario/elpais/subnotas/101594-32008-2008-03-31.html>

Página12 (2009). *Lo que sucede en Argentina es casi un experimento masivo*. Interview by Darío Aranda to Andrés Carrasco in Página12, published on 3/05/2009. Disponible en: <http://www.pagina12.com.ar/diario/elpais/1-124288-2009-05-03.html>

Palau (2004). *Capitalismo agrario y expulsión campesina – Avance del monocultivo de soja transgénica en Paraguay*. T. Palau. CEIDRA, 2004.

Pardo, M. y Gudynas, E. (2005). *SOJA EN BOLIVIA. La encrucijada entre mercados, tecnologías e impactos*. Observatorio del Desarrollo, Diciembre.

Programa de las Américas (2009). *El corazón sojero de la guerra gaucha*, nota de Lucía Álvarez en la página web Programa de las Américas, 24/04/2009. Disponible en: <http://www.ircamericas.org/esp/6077>

RAP-AL (2010). [http://www.rap-al.org/articulos_files/Transgenicos_en%20Paraguay_%20Hebe_%20Gonzalez\(Altervida\).pdf](http://www.rap-al.org/articulos_files/Transgenicos_en%20Paraguay_%20Hebe_%20Gonzalez(Altervida).pdf)

RIAN (2009). *Informe Cultivo de Algodón*. Año agrícola 2008 /2009. Red de Información Agropecuaria Nacional. Agosto de 2009.

RPC (2009/2010). RPC, Expedição Safra 2009/2010, <http://portal.rpc.com.br/gazetadopovo/blog/expedicaoasafra/?id=950193>

SAG (2010). consulta en 2010, <http://www.sag.cl/opedocs/asp/pagDefault.asp?boton=Doc52&argInstanciald=52&argCarpetald=1762>

Silva (2009). Estudio realizado por expertos de la Secretaría de Agricultura del Estado de Paraná. Presentación de Marcelo Silva en Seminario sobre protección de la agrobiodiversidad y derechos de los agricultores, agosto 25, 2009, Curitiba.

TeleSUR (2010). *Fiscal boliviano imputa a Branco Marinkovic por terrorismo y alzamiento armado*. Nota de TeleSUR, 2/02/2010. Disponible en: <http://www.telesurtv.net/noticias/secciones/nota/66221/fiscal-boliviano-imputa-a-branco-marinkovic-por-terrorismo-y-alzamiento-armado/>

Weedscience.org (2010). Ver, <http://www.weedscience.org/Case/Case.asp?ResistID=5351>, consulta en febrero de 2010.

Zibechi (2005). *Paraguay: La guerra de la soja*. Raúl Zibechi, Servicio Informativo "Alai-amlatina", 10/05/05. Disponible en: <http://www.rebellion.org/noticias/2005/5/14952.pdf>



seis la nueva promesa: cultivos transgénicos y cambio climático

la nueva promesa: cultivos transgénicos y cambio climático

A pesar que aún no se ha probado que los cultivos transgénicos pueden resolver el hambre y la pobreza, recientemente ha surgido una nueva pretensión de supuestos beneficios: que los cultivos transgénicos serán una de las soluciones para combatir el cambio climático.

Esta aseveración se basa en una serie de argumentos, que incluyen la reformulación de viejas afirmaciones como que los transgénicos reducen el uso de agrotóxicos y aumentan los rendimientos, queriendo ahora decir que serán útiles tanto para mitigar el cambio climático como para permitir la adaptación al mismo. Un nuevo argumento adicional es que los cultivos transgénicos disminuyen supuestamente la liberación de carbono de los suelos al reducir la labranza. Además, se sostiene que hay nuevos cultivos resistentes a la sequía que están a punto de salir al mercado. En las negociaciones de la ONU sobre cambio climático, las empresas de biotecnología están cabildeando agresivamente (EuropaBio 2008) a favor de los cultivos transgénicos y los métodos de agricultura industrial —que son en realidad responsables del 50% del total de las emisiones mundiales de óxido nitroso—pretendiendo que se los reconozca como técnicas de mitigación en la agricultura (EuropaBio 2008).

En consecuencia, hay gobiernos y fundaciones privadas como la Fundación Gates que están incrementando sus inversiones en la investigación en ingeniería genética. En el Reino Unido, por ejemplo, el gobierno gastó £49 millones en biotecnología en el período 2006/2007, mientras que para la agricultura orgánica sólo destinó £1,6 millones (Amigos de la Tierra, 2007). En octubre de 2009, la Fundación Gates anunció una donación de US\$120 millones para la agricultura en África. En el lanzamiento de su iniciativa ante los medios, Bill Gates declaró que *“La biotecnología tiene que jugar un papel clave en el aumento de la productividad agrícola, en particular a la luz del cambio climático”* (América.gov 2009).

6.1 más de lo mismo no es solución

El desarrollo de los cultivos transgénicos ha sido parte del modelo de agricultura intensiva que ha dominado la agricultura en los últimos 60 años. Los métodos intensivos de cultivo y ganadería exigen grandes cantidades de insumos tales como combustibles, fertilizantes artificiales y plaguicidas y el uso de semillas híbridas. Éstos, en conjunto, son algunos de los principales responsables del cambio climático, ya que conducen al aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, a reducir el carbono en el suelo, a la erosión de los suelos y a la destrucción de los hábitat. La Evaluación Internacional del papel del Conocimiento, la Ciencia y la Tecnología

en el Desarrollo Agrícola (IAASTD), que tiene una estructura de gobernanza intergubernamental, concluyó que “más de lo mismo no es una opción” (IAASTD, 2008), y que para enfrentar los desafíos del cambio climático será indispensable modificar radicalmente las prácticas agrícolas. Los desafíos incluyen alimentar a una población mundial cada vez más numerosa, proteger y restaurar la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas, y producir combustibles y materias primas para la industria.

La industria de la ingeniería genética también ha fracasado en sus intentos de lograr la aceptación de sus variedades transgénicas como cultivos alimentarios en varios mercados importantes, especialmente en Europa, África, Japón y más recientemente en India (MOEF, 2009). Esto se debe básicamente a la preocupación del público en general y los políticos respecto de los impactos potenciales que suponen los transgénicos en términos ambientales, socio-económicos y para la salud (Mmegi, 2009; Biosafety Africa, 2009; Amigos de la Tierra Europa, 2008).

Muchas de las pretensiones y las afirmaciones de la industria sobre la tecnología genética se han demostrado exageradas o totalmente prematuras. El modelo de agricultura transgénica, como otras formas de la agricultura intensiva, depende además de insumos tecnológicos muy costosos y de gran intensidad energética. Confiar en afirmaciones tan inciertas sería realmente muy poco inteligente cuando nos enfrentamos a la necesidad urgente de enfrentar las causas y los efectos del cambio climático.

Los transgénicos son una falsa solución para el cambio climático. Además, el desarrollo de esta tecnología es muy costoso, y en consecuencia impide que se desarrollen otros enfoques. Entretanto, el valor del conocimiento agrícola local y la agroecología sigue siendo reconocido en informes recientes (APPG, 2010; PNUMA, 2008, IAASTD, 2008). Pero las alternativas agroecológicas no reciben gran atención, y menos aún financiamiento, de manos de los gobiernos e instituciones donantes privadas como la de Bill Gates, en contraste con sus inversiones en transgénicos y biotecnología (GM Freeze, 2008).

6.2 análisis de la evidencia sobre los transgénicos y el cambio climático

1ª afirmación: la agricultura transgénica aumenta la retención del carbono en el suelo

El “carbono del suelo” es la materia orgánica presente en la mayoría de los suelos, que puede liberarse como dióxido de carbono si se remueve o modifica el suelo; estas modificaciones

del suelo son comunes en la agricultura industrial y la tala de bosques, y contribuyen al cambio climático. La técnica conocida como “labranza de conservación”, que deja parte de los residuos de las cosechas o rastrojos en la superficie en lugar de ararla y devolverlos así a la tierra, se usa para minimizar las modificaciones y la erosión del suelo.

El argumento de que la tecnología transgénica aumenta la retención relativa del carbono almacenado en el suelo se basa precisamente en el uso de dicha técnica de labranza cero o mínima en los cultivos transgénicos. Sin embargo, la “labranza de conservación” se desarrolló mucho antes que aparecieran los primeros cultivos transgénicos y no es bajo ningún concepto una técnica específica para este tipo de cultivos. El objetivo original de la labranza cero es mejorar la conservación de los suelos y el agua.

Es más, la introducción de los cultivos transgénicos tolerantes a herbicidas (TH) está socavando la sustentabilidad de estos sistemas de labranza que eran originalmente de conservación, al aumentar la cantidad de herbicidas que se usan y debido a la compactación del suelo que se produce por el uso reiterado de maquinaria pesada, tal como sucede, por ejemplo, en la región central pampeana de Paraguay (Gerster et al., 2008). De hecho hay informes que sostienen que no es posible aseverar que la aplicación de los sistemas labranza cero derive en una disminución efectiva de las emisiones totales de gases de efecto invernadero (Paul H et al., 2009), ya que genera un aumento de las emisiones de dióxido de carbono y óxido nitroso. Además, hay estudios recientes que sugieren que aun cuando sí reporta beneficios ambientales como minimizar la erosión del suelo, es posible que la labranza cero, como forma particular de laboreo de conservación, no logre secuestrar más carbono que las técnicas convencionales de laboreo con arado del suelo (UCS, 2009).

Cabe destacar que el argumento en su conjunto se basa asimismo en la promesa de que los cultivos transgénicos tolerantes a herbicidas conllevan una reducción de la cantidad de herbicida aplicado debido al uso de un único herbicida, la eliminación de las aplicaciones previas a la siembra, y menor cantidad de aplicaciones sobre las plantas en crecimiento. Sin embargo, luego de más de una década de cultivo de variedades transgénicas TH en América del Norte y América del Sur, la evidencia recogida tanto por las agencias gubernamentales como por la academia confirma que estos cultivos en los hechos han aumentado el uso de herbicidas. Un informe reciente concluye que en los 13 años que han pasado desde la introducción de los transgénicos TH en Estados Unidos, la cantidad de herbicida aplicado se ha incrementado en 144.000 toneladas (Benbrook C., 2009).

Asimismo debe destacarse que el argumento que dice que los cultivos transgénicos tienen más capacidad relativa de secuestrar carbono en el suelo, se sustenta en comparaciones con otras formas de producción agrícola intensiva. Dicha argumentación es proclive a

ignorar y pasar por alto las prácticas agropecuarias fundadas en principios agroecológicos, en acomodo a las cuales los materiales ricos en carbono, como el estiércol o el abono vegetal que resulta del compostaje, sistemáticamente vuelven al suelo para mejorarlo. Hay además otros tipos de labranza de conservación, entre ellos los métodos utilizados en los sistemas de agricultura orgánica, que no permiten el uso de herbicidas químicos.

En realidad, hay muchos estudios recientes que demuestran que hay una serie de prácticas agronómicas que se emplean en los sistemas agrícolas integrados, que tienen gran capacidad y potencial para aumentar con el tiempo el contenido de carbono en el suelo. Estas técnicas combinan la rotación de cultivos, el reciclaje de materia orgánica y bajos o nulos insumos como plaguicidas, herbicidas y fertilizantes industriales. Por ejemplo, hay estudios que comparan la acumulación de carbono en sistemas orgánicos (con arado) y convencionales (con arado), y demuestran que los sistemas orgánicos secuestran más carbono que los sistemas convencionales que usan químicos de manera intensiva (Drinkwater, 1998; Pimentel, 2005; Wander, 2006).

Los sistemas que integran la cría de animales con los cultivos agrícolas, emplean pasturas perennes, y adoptan muchas de las prácticas que se usan en la producción orgánica (por ejemplo las rotaciones largas de cultivos, el cultivo de leguminosas y el uso de cultivos de cobertura, y la utilización del abono producido por el ganado como fertilizante) también entrañan potencial para mejorar el equilibrio de los gases de efecto invernadero, así como para reducir la contaminación (Smith P. et al, 2007).

A pesar de estas preocupaciones, la labranza cero asociada a los cultivos transgénicos está siendo considerada en las negociaciones de la CMNUCC sobre cambio climático como pasible de recibir financiamiento a través de los créditos de carbono (Paul H. et al, 2008).

2ª afirmación: los cultivos transgénicos reducen las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de las actividades agrícolas

Este argumento se basa en la idea que los cultivos transgénicos tolerantes a herbicidas (TH) requieren menos aplicaciones de herbicidas, y por ende, que se ahorra combustible gracias al número reducido de veces que el tractor atraviesa el campo (PG Economics, 2009). Este argumento está muy estrechamente vinculado al de la labranza cero, ya que los dos sistemas van de la mano. Estas promesas inicialmente alentaron a los agricultores a comprar semillas transgénicas TH: esperaban controlar mejor las malezas y reducir el gasto en combustible y los costos de mano de obra. Sin embargo, tras una breve luna de miel cuando recién se introdujeron los cultivos transgénicos en 1996, pronto empezaron a aparecer los problemas.

seis la nueva promesa: cultivos transgénicos y cambio climático

continuado

cultivos transgénicos TH y malezas resistentes a los herbicidas En Estados Unidos, Argentina y Brasil, donde se plantan la mayor parte de los cultivos transgénicos TH, la prometida reducción del uso de herbicidas se ha visto seriamente cuestionada por el desarrollo de malezas con fuerte resistencia a los herbicidas como el Roundup (GM Freeze, 2010). Eso significa que hay que usar mayor cantidad de herbicidas químicos u otros adicionales.

La mayoría de los cultivos transgénicos han sido modificados para tolerar aplicaciones del herbicida Roundup de Monsanto (glifosato) o del Liberty de Bayer (glufosinato de amonio). Los cultivos tolerantes al Roundup (conocidos como RR o Roundup Ready) son los de uso más extendido en todos los países que cultivan transgénicos. En Estados Unidos por ejemplo, el 100% de la soja transgénica es RR, así como aproximadamente el 95% del maíz transgénico y el 97% del algodón transgénico. En Brasil y Argentina, el 100% de la soja transgénica ha sido RR en los últimos 12 años.

Resulta evidente que la evolución de malezas resistentes al Roundup se ha acelerado tras la introducción de los cultivos transgénicos TH, socavando todo el enfoque de la labranza cero. En Argentina, uno de los países que ha servido como ejemplo perfecto de la agricultura sin labranza, la propagación del sorgo de alepo (*Sorghum Halepense*) resistente al glifosato ha sido muy rápida. En 2007 todas las provincias de Argentina que cultivaban soja transgénica estaban infestadas con esta maleza resistente, y se sabe que ya ha cubierto 10.000 hectáreas en el norte de Argentina, aunque se estima que en todo el país puede llegar a 100.000ha. Se ha observado que *“...la evolución de la resistencia al glifosato en el S. halepense es una amenaza muy grave para la productividad de la soja resistente al glifosato en los campos sojeros del norte argentino”* (Vila Auid et al, 2008).

El impacto de esta resistencia también se siente en los Estados Unidos, donde un análisis del uso de agrotóxicos basado en datos oficiales mostró que los cultivos transgénicos han provocado en los hechos un aumento neto del uso de agrotóxicos en comparación a las cifras previas a su introducción, aplicándose 0,11 kg más de plaguicidas por acre en 2008 (Banbrook C, 2008). Los cultivos transgénicos, en general, están haciendo aumentar el uso de agrotóxicos en Estados Unidos. En 2008, por ejemplo, se aplicaron 26% más

agrotóxicos por acre sobre las variedades transgénicas que sobre las convencionales (Benbrook C, 2008). Se prevé que esta tendencia continúe debido a la rápida propagación de las malezas resistentes al glifosato.

No debería sorprender, quizás, que la solución de la industria agroquímica para la resistencia de las malezas sea recomendar el uso de Roundup en combinación con otros herbicidas más tóxicos como el 2,4 D (ácido 2,4 Diclorofenoxiacético, un componente del Agente Naranja utilizado durante la Guerra de Vietnam). También se están desarrollando cultivos transgénicos TH que reúnen varios rasgos de TH para diferentes herbicidas, de modo que se pueda usar una variedad de productos contra las malezas resistentes al glifosato. Pero esto sólo servirá para aumentar la dependencia en productos químicos derivados de combustibles fósiles para controlar las malezas (Monsanto, 2006).

Por otra parte, los agricultores también están volviendo a recurrir a la labranza para controlar las malezas, socavando así una vez más la propaganda de los transgénicos como cultivos que promueven la labranza cero.

En conclusión, los argumentos que sostienen que los cultivos transgénicos TH implican menos costos de mano de obra y una reducción de las aplicaciones de herbicidas, y que son amigables para el clima porque reducen la labranza, se demuestran cada vez más carentes de fundamento.

los cultivos transgénicos TH dañan los suelos La labranza cero depende además del uso de maquinaria pesada y tractores para realizar las labores de campo, pero el uso prolongado de estos elementos puede compactar el suelo. Este es un problema suficientemente documentado que es común a todas las formas de cultivo que dependen de maquinaria pesada para las labores del campo (Pen State University, 1996). La práctica de la labranza cero para el mismo monocultivo año tras año —que es la usanza predominante en la producción de transgénicos TH en América del Norte y América del Sur— garantiza la compactación progresiva del suelo. La compactación puede limitar la penetración de las raíces y la retención del agua en el suelo, y eventualmente puede reducir los rendimientos. Por otra parte, cualquier acción para contrarrestarla probablemente dependa asimismo del uso de maquinarias con consumo intensivo de combustibles fósiles.

En términos generales, parte de la energía que se ahorra al reducir la cantidad de operaciones en el campo se pierde inmediatamente al usar más energía para cada operación. Los enfoques alternativos de producción de cultivos basados en principios agroecológicos, utilizan plantas fijadoras de nitrógeno, estiércol y abono vegetal derivado del compostaje, conjuntamente con la rotación de cultivos. Esto mejora la fertilidad del suelo, entre otras cosas porque así se aumenta la proporción de materia orgánica/Carbono en el suelo y su

Izquierda: Fumigando un cultivo.
Derecha: Maíz.



capacidad de retención de la humedad. Estas mejoras en la estructura del suelo ayudan a reducir la erosión y a aumentar la penetración de la lluvia. Con el tiempo la biodiversidad también aumenta, y eso mejora la circulación de nutrientes y aumenta asimismo la población de depredadores de las plagas.

3ª afirmación: los cultivos transgénicos nos alimentarán ahora que el mundo se está calentando

los rendimientos de los cultivos transgénicos no son superiores Se sostiene con frecuencia que los cultivos transgénicos dan mejores rendimientos que los convencionales, sugiriendo con eso que ese deberían producir más alimentos a partir de la misma superficie sembrada. Esto, según se argumenta, permitiría aliviar la necesidad creciente de tierras para la agricultura, que hoy en día conduce a la destrucción de los bosques y otros ecosistemas ricos en carbono. Pero la verdad es que ninguno de los cultivos transgénicos desarrollados hasta ahora para la siembra comercial ha mejorado los rendimientos de sus antecesores convencionales, y no hay evidencia alguna que respalde tales afirmaciones. La atención ha estado centrada en rasgos agronómicos, más que en aumentar los rendimientos, y más del 99% de los cultivos transgénicos han sido modificados para conferirle a las plantas tolerancia a los herbicidas o resistencia a los insectos (o ambos) (ISAAA, 2009).

La Evaluación Internacional del papel del Conocimiento, la Ciencia y la Tecnología en el Desarrollo Agrícola (IAASTD), que es la evaluación más densa y exhaustiva de la ciencia agrícola, analizó la evidencia existente sobre los transgénicos y concluyó que no existen pruebas definitivas que certifiquen que los cultivos transgénicos hayan mejorado los rendimientos:

“...la evaluación de la biotecnología moderna va a la zaga del desarrollo; la información puede llegar a ser anecdótica y contradictoria y es inevitable que exista incertidumbre en cuanto a sus beneficios y perjuicios. Hay una amplia variedad de perspectivas de los riesgos y beneficios de la biotecnología moderna para el medioambiente, la salud humana y la economía, y muchos de estos riesgos todavía se desconocen...La aplicación de la biotecnología moderna sin moderación, como el uso de cultivos genéticamente modificados, es más polémica. Por ejemplo, los datos relativos a cosechas de varios años de productos genéticamente modificados indican aumentos del rendimiento muy variables, entre el 10% y el 33%, en algunos lugares, y reducciones en otros.” (IAASTD, 2008)

El rendimiento es un fenómeno complejo que depende de numerosos factores, entre ellos las condiciones del tiempo, la disponibilidad de riego y fertilizantes, la calidad del suelo, la destreza de los agricultores en el manejo de los predios, y los niveles de infestación de plagas. Los aportes al mejoramiento genético logrados mediante técnicas convencionales (no de ingeniería genética y biotecnología) también han sido

importantes. En realidad, el mejoramiento fitogenético tradicional nunca se detuvo, ni siquiera después de la introducción de los transgénicos, y por eso es plausible atribuirle el aumento sostenido de los rendimientos generales que se ha dado desde 1996, a esta tendencia general que comenzó en la década de 1930.

En un informe publicado recientemente, que hace una evaluación detallada del efecto general de la ingeniería genética en los rendimientos de los cultivos en comparación con otras tecnologías agrícolas, se observa que la tecnología transgénica ha tenido un impacto muy poco relevante y a veces nulo en los rendimientos.

“En términos generales, los rendimientos del maíz y la soja han aumentado sustancialmente en los últimos 15 años, pero no ha sido en gran medida como resultado de los rasgos transgénicos. La mayor parte de esos incrementos se deben al mejoramiento genético con técnicas tradicionales o a la mejora de otras prácticas agrícolas”. (Gurian-Sherman, 2009).

Varios otros estudios sostienen conclusiones similares (Jost P et al, 2008; Elmore R et al, 2001; Ma et al, 2005). Los estudios también revelan que la soja Roundup Ready sufre un ‘rezago del rendimiento’, ya que registra rendimientos que son en promedio entre el 5% y el 10 % menores que los de la soja convencional, al igual que una capacidad reducida de absorción de nutrientes esenciales (Elmore et al, 2001)

la mayoría de los cultivos transgénicos no están destinados a la alimentación Como se explica previamente, la contribución general de los cultivos transgénicos a la oferta mundial de alimentos sigue siendo pequeña si se la compara con los cultivos convencionales. No hay producción comercial transgénica de la mayoría de los cultivos básicos –trigo, avena, cebada, papas, arroz, sorgo, mandioca y mijo (aunque en 2009 China sí otorgó certificados de seguridad a pruebas de campo de pequeña escala para cultivos de arroz y maíz transgénicos). Tampoco hay frutas ni verduras transgénicas que se hayan desarrollado hasta la fase de cultivo comercial, con la excepción de algunas superficies pequeñas plantadas con papaya y calabazas en Estados Unidos y tomates y pimentones (o morrones) en China.

La producción transgénica está confinada fundamentalmente a cuatro cultivos: soja, maíz, colza y algodón. Estos cuatro cultivos dan cuenta del 99% de la superficie total de cultivos transgénicos. Y el 95% de la superficie cultivada con transgénicos se concentra en apenas seis países: Estados Unidos, Brasil, Argentina, Canadá, China e India. En 2009, fuentes de la industria (ISAAA, 2010) informaron en el mundo había 134 millones de hectáreas cultivadas con transgénicos: esto representa apenas 2,7% de la superficie cultivada (GM Freeze, 2010). La proporción de los agricultores que plantan cultivos transgénicos en el mundo –unos 14 millones, según la industria- es cerca del 1,1% del total de 1.300 millones de agricultores existentes. (ISAAA, 2010). Es importante

seis la nueva promesa: cultivos transgénicos y cambio climático

continuado

que los argumentos que se esgrimen para fundamentar la contribución de los transgénicos al alivio del hambre inducida por el cambio climático se evalúen a la luz de estos datos.

Además, entre el 66% y el 90% (DSC, 2008) de toda la producción de soja se destina a consumo animal, fundamentalmente en sistemas de producción intensiva muy ineficientes (la proporción de proteína vegetal necesaria para producir una unidad de proteína animal varía entre 5 y 9 dependiendo del sistema que se emplee). La industria de cultivos transgénicos contribuye por tanto de manera directa a la cría industrial de animales, que es además una de las fuentes principales de gases de efecto invernadero debido a los cambios en el uso del suelo y los desmontes que provoca (6%) y las emisiones de metano que genera (6%) (Garnett, 2007).

las ‘tierras marginales’ no pueden ser utilizadas para producir cultivos transgénicos milagrosos La idea de que hay vastas extensiones de ‘tierras marginales’ disponibles para el cultivo de transgénicos para la alimentación y la producción de agrocombustibles —que ha sido ampliamente promocionada desde la aparición de los cultivos transgénicos en la década de 1990— se reconoce crecientemente como espuria. Prácticamente no existen tierras “marginales”, “baldías” u “ociosas”.

Un estudio reciente sobre este tema de importancia (Econexus et al, 2008) revela que dichas tierras rara vez están en desuso. Por el contrario, es más factible que estén siendo utilizadas por pastores trashumantes, pequeños agricultores, Pueblos Indígenas o mujeres que usan el territorio de manera sustentable y con bajo impacto, para la caza y la recolección de alimentos, combustible y materiales de construcción. Estos usos del suelo generalmente no tienen impactos visibles y pasan a menudo inadvertidos. Por otra parte, estas tierras también pueden ser esenciales para la biodiversidad e incluso para especies únicas o importantes, así como para la protección de los recursos hídricos. Preservar los bosques y otros ecosistemas es también de importancia crítica para mitigar el cambio climático, ya que éstos almacenan enormes cantidades de carbono y desempeñan un papel vital en el ciclo hidrológico del planeta.

La Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) también reconoce la importancia que tienen las llamadas “tierras marginales” para las poblaciones locales, y admite que sin derechos o acceso a esas tierras dichas poblaciones quedarían desamparadas:

“Sin embargo, estas tierras pueden ser el activo más valioso de los agricultores y pastores locales. La expropiación de las tierras puede poner a los usuarios locales, especialmente si no cuentan con derechos de tenencia oficialmente reconocidos, en dificultades para negociar una compensación suficiente que les garantice un medio de subsistencia sostenible” (FAO, sin fecha).

“Si bien existe la percepción de que la tierra abunda en algunos países, esta afirmación tiene que ser tratada con cautela. En muchos casos, son tierras que ya están en uso o están siendo reclamadas —aunque estos usos y reclamos no son reconocidos porque los usuarios carecen derechos formales a la tierra y están marginados del acceso a la ley y las instituciones” (Cotula et al, 2009).

4ª afirmación: nuevos cultivos transgénicos “milagrosos” producirán alimentos bajo condiciones de sequía y estrés

no existen cultivos transgénicos ‘milagrosos’ disponibles actualmente para cultivo comercial Se hace mucha alharaca de los cultivos transgénicos “milagrosos”, que podrían crecer en “tierras marginales” o soportar condiciones ambientales extremas. Estos cultivos podrían, por ejemplo incluir modificaciones genéticas que les permitieran soportar condiciones de estrés abiótico como la salinidad (Mollor IS et al, 2009), altos niveles de aluminio en los suelos (Magalhaes, 2007), o sequías (EuropaBio, 2009). Pero ninguno de esos cultivos se encuentra hoy ni remotamente próximo a su liberación comercial. Las afirmaciones que se hacen sobre ellos tienen mucho de teoría y especulación, como lo muestra claramente el discurso acerca de los cultivos transgénicos tolerantes a la sequía, como éste:

“Si se pudieran transferir los genes correctos a los cultivos alimentarios, las pérdidas originadas por las sequías podrían reducirse significativamente y una mayor cantidad de materia orgánica podría volver al suelo. Resulta interesante que muchas proteínas que confieren la tolerancia a la sequía también confieren tolerancia a otros tipos de estrés como las temperaturas extremas y la salinidad. Los genes de la planta de la resurrección podrían ofrecer múltiples beneficios”. (New Agriculturalist, sin fecha) (énfasis agregado).

Los ingenieros genetistas han intentado modificar a las plantas para que hagan un uso más eficiente del dióxido de carbono y el agua. Eso significa convertir plantas con metabolismo de carbono 3 (C3) —que son la mayoría, por ejemplo, los árboles, el trigo y la colza— en plantas de metabolismo de carbono 4 (C4). Las plantas C4, por ejemplo el maíz y la caña de azúcar, pueden hacer un uso más eficiente del dióxido de carbono y el agua. Hasta ahora, lograr una modificación genética exitosa que confiera a las plantas mayor tolerancia a la sequía ha probado ser imposible, debido a que eso exige cambios muy importantes en el metabolismo de la planta. También vale la pena señalar que ninguna semilla germinará ni florecerá en ausencia de humedad, que es la situación que suele presentarse durante largos periodos de sequía en África, Australia y Europa.

La propia Monsanto, que ha solicitado recientemente autorización para comercializar en Europa un maíz tolerante a la sequía (MON87460), señala precisamente este mismo punto en su solicitud:

“En circunstancias de limitación hídrica, la pérdida de rendimiento del grano es menor que la del maíz convencional. Sin embargo, al igual que el maíz convencional, el MON 87460 también está sujeto a pérdidas de rendimiento en circunstancias de limitación hídrica que afectan el desarrollo del grano —especialmente durante los períodos de floración y de formación del grano, cuando el potencial de rendimiento del maíz es particularmente sensible al estrés. En circunstancias déficit hídrico severo, el rendimiento del maíz MON87460 —al igual que el del maíz convencional— puede reducirse a cero” (solicitud de Monsanto, sin fecha).

Lo que importa destacar es que la información que Monsanto ha presentado hasta el momento no incluye pruebas de que el maíz transgénico efectivamente funcione en circunstancias de estrés hídrico como las antedichas (solicitud de Monsanto, sin fecha).

En cambio, el mejoramiento genético con técnicas tradicionales ha producido variedades que maduran rápido, aumentando las posibilidades de obtener una cosecha del cultivo en algunos años de sequía. En otras palabras, las soluciones ya existen o son decididamente viables, y es precisamente sobre éstas que es necesario investigar más para lograr mitigar los impactos del cambio climático (Jane Ininda, 2006).

Los cultivos transgénicos no tienen buen desempeño bajo otras condiciones de estrés En el mundo entero hay muchos suelos que se han vuelto inservibles debido a la desertificación y/o el uso excesivo del riego, que produce niveles tóxicos de salinización en las capas superiores del suelo. Hasta ahora no se han desarrollado cultivos comerciales tolerantes a esas condiciones, aunque en Australia se han identificado genes presentes naturalmente en el trigo (que aportan tolerancia a este tipo de estrés), lo que sugiere que el mejoramiento genético asistido por marcadores (mejoramiento fitogenético tradicional asistido mediante la identificación previa del gen deseado en las plantas parentales) quizás ofrezca un camino al éxito más viable.

El Profesor Tim Flowers de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de Sussex dice así:

“Una evaluación de las aseveraciones de que la biotecnología puede producir cultivos tolerantes a la salinidad revela que, después de diez años de investigación utilizando plantas transgénicas para alterar la tolerancia a la salinidad, el valor de este enfoque aún no se ha podido comprobar en el campo. Los biotecnólogos tienen razones para exagerar su capacidad de manipular las plantas. Si la “biotecnología” efectivamente va a aportar cultivos tolerantes, quizás falten varias décadas aún antes que se pueda disponer de ellos a nivel comercial. La generación de cultivos tolerantes a la sequía probablemente lleve un tiempo de desarrollo similar”. (FAO, 2010)

“Una evaluación de las aseveraciones de que la biotecnología puede producir cultivos tolerantes a la salinidad revela que, después de diez años de investigación utilizando plantas transgénicas para alterar la

tolerancia a la salinidad, el valor de este enfoque aún no se ha podido comprobar en el campo. Los biotecnólogos tienen razones para exagerar su capacidad de manipular las plantas. Si la “biotecnología” efectivamente consigue ofrecer cultivos tolerantes, quizás falten varias décadas aún para su liberación al mercado. La generación de cultivos tolerantes a la sequía probablemente lleve un tiempo de desarrollo similar”. (FAO, 2010)

un enfoque centrado en monocultivos de una sola variedad reducirá nuestra capacidad de enfrentar el cambio climático

Algunos fitomejoradores reconocen que las situaciones de estrés que afectarán a los cultivos en el futuro serán muy variables e impredecibles debido al cambio climático. Cualquier cultivo, por ejemplo, podría verse afectado por sequías o lluvias anormalmente abundantes o nuevas plagas o enfermedades. Sembrar monocultivos de una sola variedad limitará por ende la capacidad de respuesta de los cultivos a condiciones cambiantes.

Por contraste, hay quienes sostienen que lo que debería hacerse es sembrar una mezcla de distintos lotes de semillas de diversas variedades con una base genética mucho más amplia. De esta forma el cultivo podría soportar distintas situaciones de estrés, de la misma forma que lo hacen los ecosistemas naturales con su gran acervo genético (Wolfe M, sin fecha). La investigación realizada en ensayos de campo y los estudios de laboratorio confirman que la biodiversidad agrícola conserva el medioambiente y genera rendimientos altos y confiables. Los rendimientos de los monocultivos pueden parecer elevados si se los mide para un cultivo en particular por hectárea, sin embargo, en predios con diversidad de cultivos el conjunto de la producción anual es mayor, menos dependiente de las condiciones del tiempo y más sostenible a largo plazo (Altieri M. A, 2005; FAO, 2004).

5ª afirmación: a los cultivos se los puede modificar genéticamente para producir combustibles

Un integrante de la industria de biocombustibles europea comentó que *“En muchos sentidos, los cultivos transgénicos y los biocombustibles están hechos los unos para los otros. El aumento de los rendimientos que ofrece la generación actual de cultivos transgénicos como el maíz y la soja, puede ayudar a los agricultores a satisfacer la demanda creciente de materias primas para biocombustibles a la vez que siguen produciendo cantidades suficientes de alimentos y raciones. En el futuro, los cultivos transgénicos tendrán rendimientos aún superiores, y variedades totalmente nuevas de gramíneas y árboles transgénicos permitirán que la producción de biocombustibles sea aún más eficiente y económica”* (Evans J, 2008).

La verdad, sin embargo, es que la capacidad de aumentar el rendimiento de los cultivos transgénicos para satisfacer así la demanda de materias primas para la producción de agrocombustibles está muy lejos de haberse comprobado. No se ha

seis la nueva promesa: cultivos transgénicos y cambio climático

continuado

conseguido modificar genéticamente ninguna planta de metabolismo de carbono C3 y transformarla en planta de metabolismo de carbono C4 (como ya se dijo previamente) para mejorar de ese modo la eficiencia de algunos cultivos. Para lograrlo se requieren transformaciones genéticas que alterarían de manera sustancial el metabolismo de la planta, y no hay ninguna certeza de que la planta resultante pueda sobrevivir y prosperar en el medioambiente y producir altos rendimientos, ya que los cultivos vegetales exitosos son producto de la suma de la genética, la interacción entre distintos genes, y la interacción entre los genes y el medioambiente. La introducción o la alteración de un gen no es por lo tanto garantía de éxito. La producción de agrocombustibles además está restringida por la eficiencia limitada de la fotosíntesis como mecanismo para convertir la energía solar en biomasa (en la práctica, sólo entre el 3% y el 6% de la radiación solar se convierte en biomasa (FAO, 1997), y por la disponibilidad de tierras productivas que no estén ya destinada a otros usos.

El cultivo transgénico más utilizado para la producción de agrocombustibles es la soja: 70% del cultivo mundial es soja transgénica RR. Un estudio recientemente publicado sobre las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de la producción de agrocombustibles en base a aceite de soja, y que internaliza el efecto de los desmontes en sus cálculos, llegó a la siguiente conclusión:

“Nuestro análisis ofrece una gama de estimaciones útiles. Los resultados indican que a pesar del gran ahorro que implica desde el punto de vista estrictamente ingenieril, al compararla con el biodiesel convencional, la producción de biodiesel a partir de aceite de soja incrementa dramáticamente las emisiones de gases de efecto invernadero si en el cálculo se incluyen las emisiones derivadas de los cambios en el uso del suelo asociados a la producción de soja”. (Searchinger et al, sin fecha)

Las afirmaciones sobre el papel de los cultivos y árboles transgénicos en la sustitución de los combustibles fósiles se basa en evidencias muy limitadas y un análisis poco exhaustivo de los impactos ambientales y socioeconómicos que supondría un cambio drástico en el uso del suelo (ver el Argumento 7 a continuación sobre los árboles transgénicos para más información). También se han publicado diversas críticas detalladas denunciando la amenaza que significa la expansión descontrolada de la producción de agrocombustibles en general (Robertson GP, 2008; Searchinger TC et al, 2009), que podría provocar:

- Pérdida de tierras destinadas previamente a la producción de alimentos
- Desplazamiento de comunidades campesinas y Pueblos Indígenas
- Daños a la biodiversidad

- Mayor uso de agroquímicos (plaguicidas, herbicidas y fertilizantes) y mayor contaminación como resultado del manejo intensivo de las plantaciones
- Malas condiciones laborales
- Violaciones de derechos humanos, y
- Aumentos sustanciales en las emisiones de gases de efecto invernadero.

6ª afirmación: los cultivos transgénicos podrían suponer el fin de la dependencia en los fertilizantes nitrogenados

El ‘santo grial’ de los ingenieros genetistas es conseguir mediante modificaciones genéticas que las plantas no leguminosas como el trigo y la cebada puedan fijar nitrógeno. Hay una gran cantidad de cultivos de plantas (por ejemplo las arvejas, los frijoles y el trébol) que tienen una relación simbiótica con las bacterias del suelo, las cuales forman nódulos que fijan el nitrógeno en sus raíces. Los sistemas de producción agrícola sustentables ya usan estos cultivos como parte de la rotación, o los siembran debajo de otros cultivos que no fijan el nitrógeno.

Los promotores de los transgénicos sostienen que el desarrollo de cultivos que fijan nitrógeno (N) podría reducir la necesidad de fertilizantes sintéticos nitrogenados, y de esa manera reducir asimismo el consumo de combustibles fósiles para la fabricación, empaque, transporte y dispersión de los fertilizantes, a la vez que reducir el uso mismo de fertilizantes. Así se podrían reducir las emisiones tanto de CO₂ como de N₂O.

Sin embargo, a pesar de estas afirmaciones, se han registrado muy pocos avances en materia de desarrollo de cultivos transgénicos fijadores de nitrógeno. Es posible que este objetivo simplemente sea demasiado difícil de alcanzar, debido a la complejidad del proceso de fijación del nitrógeno (N), especialmente porque involucra relaciones simbióticas entre dos organismos: las transformaciones genéticas necesarias para lograr esto son mucho más complejas que las simples modificaciones de un único gen asociado a la tolerancia transgénica a los herbicidas. La fijación de nitrógeno es además un proceso que usa mucha energía y que puede por ende afectar negativamente los rendimientos. Como bien dijo un científico, “no se considera que la posibilidad de un trigo que fije nitrógeno sea realista al corto plazo” por este motivo (APPG, 2008).

Un informe de la FAO fechado en 2005 también explica por qué la ingeniería genética para lograr la fijación del nitrógeno es tan difícil:

“La fijación del nitrógeno es una biotecnología ‘verde’ largamente anhelada pero huidiza. Es que el objetivo de mejorar la simbiosis planta-Rhizobium u otras asociaciones no es fácil de alcanzar, debido a la complejidad de las relaciones, la multiplicidad de

factores involucrados, la especificidad de la interacción entre los dos organismos, la influencia del medioambiente en el sistema de expresión y la posible competencia entre la microflora benéfica y otra microflora del suelo” (FAO, 2005).

Además, en las hojas de algunos vegetales como la lechuga y la espinaca se pueden acumular altos niveles de nitratos, al punto en que “la ingesta diaria aceptable” podría llegar a excederse (EFSA, 2008). Los nitratos se pueden convertir en nitritos y luego en nitrosaminas en el cuerpo, y a éstas se las ha asociado con el cáncer.

7ª afirmación: los árboles transgénicos secuestran carbono

Ya se están desarrollando árboles transgénicos para diferentes usos, aunque China es el único país donde se cultivan hoy en día a escala comercial. En China se han modificado genéticamente especies de álamo (*Populus spp.*) que luego se clona y planta con el objetivo de impedir la erosión. En todos los demás países la siembra de árboles transgénicos está confinada a un pequeño número de ensayos de campo.

En el contexto del cambio climático, los árboles de crecimiento rápido que fijan más CO₂ que los árboles convencionales podrían resultar atractivos a primera vista como sumideros de carbono, y si el proceso fuese energéticamente eficiente, como fuentes de celulosa para producir etanol para agrocombustibles. Sin embargo, los riesgos asociados a los árboles transgénicos son bastante más complejos de evaluar que los que se asocian a las especies de cultivo anual o bianual. Los árboles difieren en varias características importantes. Una revisión de la literatura científica muestra que debido a la complejidad de los árboles —que son organismos con grandes hábitat y numerosas interacciones— hoy en día es imposible realizar evaluaciones de riesgos de los árboles transgénicos serias y adecuadas. Además, las evaluaciones de riesgo de rasgos específicos no son convenientes.

Además, tanto la literatura científica como la experiencia de campo muestran que es imposible evitar que los árboles transgénicos y su diseminación generen contaminación transgénica. La esterilidad transgénica no es una opción viable, ya que hay muchas especies que pueden propagarse por medios vegetativos y no hay al presente ningún método de esterilidad transgénica que sea confiable a lo largo de toda la larga vida de un árbol. La reglamentación de los árboles transgénicos a nivel nacional también resulta insuficiente, debido a que la dispersión extendida de materiales vegetales reproductivos que caracteriza a los árboles, determinaría que buena parte de esos materiales podrían probablemente cruzar las fronteras nacionales. Todo esto hace que los árboles transgénicos sean un caso en el que resulta particularmente necesaria la aplicación del principio de precaución.

En China los árboles transgénicos se reproducen mediante esquejes (clonación), lo que significa que la base genética de la

población sea muy estrecha. Este enfoque hace que los árboles transgénicos sean particularmente vulnerables a enfermedades graves y plagas de insectos que pueden ser difíciles de controlar. Por contraposición, la regeneración de los bosques nativos a través de la siembra comunitaria de árboles ha comprobado ser una solución práctica para estabilizar los suelos y prevenir la erosión, tal como lo ha demostrado el Movimiento Cinturón Verde de Kenia (The Green Belt Movement, sin fecha).

6.3 los transgénicos son una amenaza para las soluciones reales al cambio climático

patentamiento de los genes del clima natural Las patentes son una herramienta de las grandes corporaciones transnacionales para proteger sus mercados e impedir que los agricultores guarden semillas de sus cultivos para plantarlas al año siguiente. La aplicación forzosa de estos derechos de patente ha sido usada para tomar control de la agricultura y garantizar que las compañías de biotecnología puedan retener en sus manos las ventas de semillas. Las mismas empresas (Monsanto, Bayer, Syngenta, BASF y DuPont) patentan sistemáticamente cualquier gen natural que en algún momento pudiera introducirse a cultivos transgénicos modificados para mitigar el cambio climático y adaptarse a las condiciones cambiantes asociadas a éste: sequías, salinidad, inundaciones, temperaturas extremas altas y bajas y otras condiciones de estrés abiótico, así como a la contaminación química del agua y el estrés general. Hasta ahora han presentado 534 documentos de solicitud de patente que abarcan 55 familias de patentes (ETC, 2009).

La privatización de los recursos genéticos de esta forma, restringe el acceso de los agricultores y los investigadores a las semillas y el conocimiento, y alimenta el desarrollo de poderosos monopolios (Tansey G, 2008).



seis la nueva promesa: cultivos transgénicos y cambio climático

continuado

Las diez compañías semilleras más importantes del mundo ya controlan el 57% de las ventas de semillas (ETC, 2008). Pero la restricción al acceso a las semillas que sufren los agricultores, que tradicionalmente contaban con la posibilidad de guardar las semillas de sus cultivos de un año a otro, representa una amenaza para su soberanía alimentaria (ETC, 2008). A esto hay que sumarle una preocupante y grave superposición y competencia entre los cultivos alimentarios y los que están destinados a agrocombustibles transgénicos: soja, maíz, caña de azúcar, trigo, canola/colza y papas.

En África también hay mucha preocupación de que el patentamiento de genes asociados al clima pueda socavar las iniciativas locales para enfrentar el enorme desafío del cambio climático.

“Las patentes monopólicas socavan y obstaculizan la adaptación de los agricultores africanos al clima, porque restringen el libre intercambio y la experimentación con el germoplasma de los cultivos —actividades éstas que son cruciales para el diseño y desarrollo de soluciones africanas” (African Centre for Biosafety, 2009).

El grado de importancia que la industria le da a garantizar los derechos de propiedad intelectual también se ve reflejado en un documento de estrategia que fue elaborado por un grupo de presión y cabildeo estadounidense —la Organización de Industrias de la Biotecnología (Biotechnology Industries Organization, BIO)— y que se filtró en el proceso previo a las negociaciones sobre cambio climático en Copenhague en 2009:

“La biotecnología ofrece soluciones claves para mitigar el cambio climático. Esta es nuestra oportunidad de difundir más ampliamente estas soluciones, a la vez que protegemos los derechos de propiedad intelectual de los innovadores”. (BIO, sin fecha)

La soberanía alimentaria es el derecho de las personas, las comunidades y los países a controlar sus propias semillas, tierras, aguas y producción de alimentos a través de sistemas justos y ecológicos, que garanticen la producción de alimentos suficientes, diversos, nutritivos, producidos localmente y culturalmente apropiados para todos.

En el contexto urbano significa la capacidad de producir o comprar esos alimentos a proveedores locales y regionales a partir de una red de pequeños comercios y mercados diversos, lo que implica construir puentes entre quienes producen y quienes consumen los alimentos.

Foro Nyéléni por la Soberanía Alimentaria de los Pueblos, 2007

las soluciones genuinas corren riesgo Modificar genéticamente los cultivos mediante ingeniería genética para permitir que la agricultura se adapte al cambio climático y lo mitigue es una estrategia de alto riesgo. Pocos de estos cultivos supuestamente salvadores han demostrado efectivamente su viabilidad en el campo, y aún sigue siendo una incógnita hasta qué punto podrán cumplir las expectativas con que fueron publicitados. Ninguno ha sido comercializado todavía. Davinder Sharma, un analista sobre temas de agricultura y cultivos transgénicos de India, resume sucintamente por qué se hacen esas afirmaciones:

“Estas aseveraciones no son divertidas, y no pueden seguir tomándose a la ligera. No sólo estoy anonadado sino además asqueado por la forma en que las grandes empresas intentan inventar y distorsionar los hechos científicos, y disfrazarlos de manera tal que las personas a las que llamamos “educadas” hoy en día, puedan aceptarlos sin hacer ningún cuestionamiento” (Sharma D, 2009).

Al centrar la atención en la tecnología transgénica se olvida otro enfoque exitoso de la agricultura que ya tiene un historial de resultados exitosos a la hora de enfrentar algunos de los desafíos asociados al cambio climático: la agroecología. Este sistema de producción de alimentos es el que defiende La Vía Campesina, el movimiento mundial de campesinos y agricultores que sostiene que:

“La agroecología y otros sistemas de producción de alimentos sostenibles preservan la biodiversidad y aumentan la productividad de los cultivos alimenticios. Estos sistemas han demostrado en la práctica que son alternativas al modelo hipertecnológico, caro e insostenible de la ‘revolución verde’” (IAASTD, 2008).

En abril de 2008, la Evaluación Internacional del papel del Conocimiento, la Ciencia y la Tecnología en el Desarrollo Agrícola (IAASTD) publicó su informe basado en cuatro años de deliberación y análisis sobre los aspectos científicos, sociales y económicos de la ingeniería genética en los cultivos. El informe incluye 20 conclusiones claves, entre las cuales está el llamado a prestarle mucho más atención a los enfoques agroecológicos del manejo del campo, y la necesidad de desarrollar el conocimiento, la ciencia y la tecnología agrícolas (AKST por sus siglas en inglés) con tal fin (GM Freeze, 2008).

“El desarrollo y fortalecimiento del conocimiento, la ciencia y la tecnología agrícolas (AKST) hacia las ciencias agroecológicas contribuirá a resolver los problemas ambientales y a la vez a mantener y aumentar la productividad. Es necesario que el conocimiento, la ciencia y la tecnología agrícolas formales, tradicionales, y de base comunitaria den respuesta a las presiones crecientes que sufren los recursos naturales, como la reducción de disponibilidad y empeoramiento de la calidad del agua, la degradación de los suelos y los paisajes, la pérdida de biodiversidad y de función del agroecosistema, la degradación y pérdidas de cubierta boscosa y la degradación de las pesquerías marítimas y fluviales” (IAASTD, 2008).

El mensaje central del informe se puede resumir en el siguiente párrafo:

“La agricultura marca su huella en todos los grandes temas ambientales, es así que cuando el mundo considera el cambio climático, la biodiversidad, la degradación del suelo, la calidad del agua etc., tiene que considerar también la agricultura que está en el centro de estos temas y que presenta algunos desafíos que resultan incómodos pero que es necesario enfrentar. Debemos asegurarnos de amortiguar la huella de la agricultura en el cambio climático; debemos garantizar que no degradamos el suelo, que no degradamos el agua y que no afectamos la biodiversidad. Hay grandes desafíos, pero creemos que si se combina el conocimiento local y tradicional con el conocimiento formal, es posible resolverlos” (Profesor Robert Watson, Director de IAASTD y Científico Jefe de DEFRA Reino Unido) (comunicado de prensa de IAASTD, 2008).

El IAASTD no dio respaldo a los cultivos transgénicos como la solución, lo cual fastidió mucho a la industria de la biotecnología y a EE.UU., Australia y Canadá, que presentaron un texto alternativo al del informe final para dejar constancia de su disconformidad (IAASTD informe borrador, 2008). No obstante, 58 países apoyaron las conclusiones del IAASTD sin esas reservas.

En octubre de 2008, el Grupo de Trabajo de generación de capacidad en materia de comercio, medioambiente y desarrollo (CBTF por sus siglas en inglés) del PNUMA-UNCTAD también publicó un informe sobre “Agricultura orgánica y seguridad alimentaria en África”, que apoya las conclusiones de IAASTD que sostienen que los enfoques agroecológicos de manejo del campo son los que ofrecen mejores opciones y soluciones para enfrentar las muchas tareas que deben resolver los agricultores. Este informe concluye que:

“La agricultura orgánica puede aumentar la productividad y elevar los ingresos con tecnologías apropiadas, de bajo costo y disponibles localmente, sin ocasionar daños al medioambiente. Más aún, la evidencia demuestra que la agricultura orgánica puede vigorizar los recursos naturales, fortalecer a las comunidades y mejorar la capacidad humana, y de esta forma favorecer la seguridad alimentaria al encarar de manera simultánea muchos factores causales diferentes” (PNUMA, 2008).

Sin embargo, muchas soluciones agroecológicas para problemas graves como la sequía y los suelos salinos (que a menudo son consecuencia de cultivos ecológicamente inapropiados y del uso excesivo del riego sobre cultivos híbridos) siguen sin estar al alcance de muchos agricultores. La falta persistente de financiamiento para los servicios de extensión agrícola y las obras de infraestructura es un grave impedimento. En algunos países el sistema de tenencia de la tierra es para los agricultores, y en particular para las mujeres, otro obstáculo que dificulta la adopción de prácticas agroecológicas.

6.4 los sistemas agroecológicos pueden afrontar el cambio climático

Los sistemas agroecológicos han sido identificados como claves para enfrentar el desafío de alimentar una población humana cada vez más numerosa en un mundo en proceso de calentamiento. Estos sistemas respetan la multifuncionalidad de la agricultura, algo particularmente importante para los agricultores de escasos recursos en el mundo en desarrollo. Las prácticas agroecológicas pueden reducir las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de la agricultura de diversas formas:

a) aportando más materia orgánica a los suelos

- Practicando la rotación de cultivos.
- Sembrando pasturas y leguminosas para mejorar la estructura del suelo.
- Adopting mixed cropping, crop rotation and crops breaks. Adoptando prácticas de cultivos asociados, rotación de cultivos y barbechos.
- Evitando el cultivo excesivo para reducir las pérdidas de carbono.
- Evitando el uso excesivo de fertilizantes, que reducen los ciclos naturales de los nutrientes y emiten gases de efecto invernadero.
- Reciclando la materia orgánica (como el estiércol animal y los desechos de las cosechas) devolviéndola al suelo para aumentar la fertilidad y la capacidad de retención de agua y para mejorar la estructura del suelo y lograr un mejor crecimiento de las raíces e impedir la erosión.
- Evitando el uso excesivo del riego, que puede provocar que la sal se concentre en la superficie a niveles tóxicos.

b) agroforestería

La agroforestería es “un nombre genérico para los sistemas y prácticas de uso del suelo en los que se integra de manera deliberada plantas perennes leñosas con el cultivo y/o la cría de animales en la misma unidad de manejo” (FAO 1993). Los sistemas agroforestales buscan generar sistemas de cultivos diversos con muchas capas de cultivos productivos desde el suelo hasta la copa superior de los árboles. En muchas zonas del mundo donde los agricultores tienen que enfrentar circunstancias esporádicas y variables, la agroforestería puede ofrecer una forma de manejo del campo más sustentable que los monocultivos a gran escala.

c) recolección de agua de lluvia

Hay varias técnicas para recolectar el agua de lluvia de estación (Practical Action, sin fecha) de manera de poder utilizarla en los cultivos durante las estaciones secas, entre ellas desviar las aguas usando diques de control; hacer estanques de pequeña escala y arar en curvas de nivel para capturar la escorrentía de manera más efectiva.

seis la nueva promesa: cultivos transgénicos y cambio climático continuado

d) riego por goteo

Los sistemas de riego por goteo son una alternativa eficiente al rociado: el agua llega a las plantas en la cantidad correcta cerca de las raíces.

e) ampliando las técnicas para enfrentar la salinidad

- El uso eficiente del agua de riego de forma de aplicar el agua en el ritmo adecuado para los cultivos.
- Regulación de la extracción de agua subterránea para impedir el bombeo excesivo y la intrusión de aguas salinas provenientes del mar.
- Construcción de diques y contenciones para impedir que el agua de mar inunde las tierras de cultivo durante las tormentas tropicales (esto además ayuda a proteger a las comunidades que viven cerca de la franja costera).
- Lixiviado (enjuagar) de suelos utilizando agua “limpia” para eliminar la sal de la zona de las raíces.
- Lixiviado utilizando agua de lluvia natural sembrando a menudo un cultivo tolerante a la sal como el mijo (Primefacts, 2006) para producir alimentos mientras dure el proceso.
- Plantación de árboles y arbustos con raíces profundas para bajar el nivel del agua debajo de los cultivos.
- Mejoras en el drenaje de las tierras irrigadas.
- Mejoras de la infiltración del agua de riego usando técnicas de cultivo, como el arado en curvas de nivel (por ejemplo, haciendo surcos en el suelo para aumentar el ritmo al cual el agua penetra en el suelo).
- Incorporación de materia orgánica para mejorar la infiltración.
- Uso de coberturas naturales para reducir las pérdidas por evaporación.
- Incorporación de residuos de las cosechas en el suelo, que se perderían si se derivaran a la producción secundaria de agrocombustibles.
- Uso de técnicas de mejoramiento convencionales (con selección asistida por marcadores) para desarrollar variedades tolerantes a la salinidad en base a los acervos genéticos locales.
- Apoyo a la investigación en pre-hidratación (*priming*) de las semillas -una técnica que les permite a los cultivos crecer en condiciones de salinidad (Iqbal M *et al*, 2006).

bibliografía

- African Centre for Biosafety (2009). *Patents, Climate Change and African Agriculture: Dire Predictions*. Ver http://www.biosafetyafrica.org.za/images/stories/dmdocuments/ACB-Brief_Patent_Climate_African_Agric_Sep-2009.pdf
- Altieri, M.Ay C.I. Nicholls (2005). *Agroecology and the Search for a Truly Sustainable Agriculture*, PNUMA, México
- América Gov. (2009). Gates Foundation Announces \$120 Million in Grants for Agriculture www.america.gov/st/.../20091019152444aklennoccm0.3777277.html
- Amigos de la Tierra (2007). *Planting Prejudice - How UK Government support for GM crops undermines sustainable farming policies*. http://www.foe.co.uk/resource/briefings/planting_prejudice.pdf
- Amigos de la Tierra Europa (2008). *False industry claims of increased biotech crop cultivation in Europe*, http://www.foeeurope.org/GMOs/Who_Benefits/EU_briefing_2009.pdf
- Benbrook, C. (2009). *Impacts of Genetically Engineered Crops on Pesticide Use: The First Thirteen Years*, The Organic Center, noviembre de 2009, ver http://www.organiccenter.org/science/latest.php?action=view&report_id=159 and http://www.organic-center.org/reportfiles/13Years20091126_FullReport.pdf
- BIO (sin fecha). *BIO Action Plan, Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)*: <http://www.nzbio.org.nz/portals/3/files/BIO%20updated%20action%20plan-UNFCCC.pdf>
- Biosafety Africa (2009). *South African Govt rejects GM potato*, comunicado de prensa, <http://www.biosafetyafrica.net/index.html/index.php/20100207281/South-African-Govt-rejects-GM-potato/menu-id-100023.html>
- Cotula, L., Vermeulen, S., Leonard, R. y Keeley, J. (2009). *Land Grab or Development Opportunity? Agricultural Investment and International Land Deals in Africa*, IIED/FAO/IFAD, Londres/Roma (p6)
- Drinkwater, L. *et al* (1998). *Legume-based cropping systems have reduced carbon and nitrogen losses*. *Nature* 396:262–265
- Econexus *et al* (2008). *Agrofuels and the Myth of Marginal Land*, http://www.econexus.info/pdf/Agrofuels_&_Marginal-Land-Myth.pdf
- Elmore R *et al* (2001). *Glyphosate-Resistant Soybean Cultivar Yields Compared with Sister Lines*, *Agron J* 2001 93: 408-412, <http://agron.scijournal.org/cgi/content/abstract/93/2/408> atambién citado en el comunicado de prensa de la University of Nebraska que anuncia este estudio: *Research Shows Roundup Ready Soybeans Yield Less*, mayo 16, 2000, <http://ianrnews.unl.edu/static/0005161.shtml>.
- ETC group (2008). *Patenting the climate genes and capturing the climate agenda*, ETC communiqué, mayo/junio de 2008, número 99. <http://www.etcgroup.org/en/node/687>
- Europa Bio (2008). Carta abierta de EuropaBio al Presidente Barroso: Prioridades para la Cumbre de Cambio Climático del 7 de diciembre en Copenhague. Ver <http://pr.euractiv.com/press-release/open-letter-europabio-president-barrosopriorities-7-december-copenhagen-climate-change>
- EuropaBio (2009). *Frequently asked questions - How does biotechnology address current human & environmental challenges?* http://www.europabio.org/green_biotech/GBE_FAQ-challenges.htm#09
- European Food Safety Agency (2008). *Nitrates in Vegetables: Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain*. NoEFSA_Q_2006-071, http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1178712852460.htm
- Evans J. (2008). *GM crops and Biofuels*. Revista de los productores de etanol. Agosto de 2008, disponible en http://www.ethanolproducer.com/article.jsp?article_id=4462
- FAO (1993). Report of the First External Programme and Management Review of the International Centre for Research in Agroforestry, <http://www.fao.org/wairdocs/TAC/X5812E/x5812e08.htm>
- FAO (1997). *Renewable biological systems for alternative sustainable energy production* (FAO Agricultural Services Bulletin - 128) Capítulo 1 *Biological energy production* <http://www.fao.org/docrep/w7241e/w7241e05.htm>
- FAO (2004). *What is agrobiodiversity?* <http://www.fao.org/docrep/007/y5609e/y5609e01.htm>
- FAO (2005). Status of Research and Application of Crop Biotechnologies in Developing Countries. Preliminary Assessment. FAO Roma <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008/y5800e/y5800e00.pdf>
- FAO (2010). FAO International Technical Conference Agricultural biotechnologies in developing countries: *Options and opportunities in crops, forestry, livestock, fisheries and agro-industry to face the challenges of food insecurity and climate change* (ABDC-10) http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/abdc/documents/crop.pdf
- FAO (sin fecha). *Climate Change, Biofuels and Land*. Ver <ftp://ftp.fao.org/nr/HLCinfo/Land-Infosheet-En.pdf>

- Garnett T. (2007). Food Climate Research Network, *Meat and Dairy Production and Consumption*
<http://www.fcrn.org.uk/frcnPubs/publications/PDFs/TG%20FCRN%20livestock%20final%206%20Nov%20.pdf>
- Gerster G. et al (2008). *Distribución de la Compactación en el Perfil del Suelo utilizando diferentes Neumáticos. Consecuencias sobre el Enraizamiento del Cultivo de Soja*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), 2008. Econoagro
<http://www.econoagro.com:80/verArticulo.php?contenidoID=646>.
- GM Freeze (2008). *Special Briefing New Labour and the International Assessment of Agricultural Knowledge Science and Technology for Development (IAASTD) – Meeting the Challenge*, GM Freeze, Practical Action, y Amigos de la Tierra (2008).
http://www.gmfreeze.org/uploads/special_IAASTD_briefing.pdf
- GM Freeze (2010). *GM Crop Expansion Limited in 2009*, 23 de febrero de 2010,
<http://www.gmfreeze.org/page.asp?id=418&iType=>
- Gurian-Sherman D. (2009). *Failure to Yield: Evaluating the Performance of Genetically Engineered Crops*. Union of Concerned Scientists, USA.
http://www.ucsusa.org/food_and_agriculture/science_and_impacts/science/failure-to-yield.html
- IAASTD (2008). *Agriculture at a Crossroads Key finding 7*. Ver
[http://www.agassessment.org/reports/IAASTD/EN/Agriculture%20at%20a%20Crossroads_Global%20Summary%20for%20Decision%20Makers%20\(English\).pdf](http://www.agassessment.org/reports/IAASTD/EN/Agriculture%20at%20a%20Crossroads_Global%20Summary%20for%20Decision%20Makers%20(English).pdf)
- IAASTD (2008). *Resumen ejecutivo*, página 14.
http://www.agassessment.org/docs/SR_Exec_Sum_280508_English.pdf
- Igbal M. y Asraf M. (2006). *Wheat Seed Priming in Relation to Salt Tolerance: growth yields and levels of free salicylic acid and polyamines*, Ann. Bot.Fennici, 43:250-259.
<http://www.citeulike.org/group/6696/article/3224694>
- Indian Ministry of Environment and Forests (2009). *Decision on commercialisation of Bt Brinjal* http://moef.nic.in/downloads/public-information/minister_REPORT.pdf
- International Assessment of Agricultural Science & Technology (IAASTD) (2008). *Inter-governmental report aims to set new agenda for global food production "business as usual is not an option"*-- Professor Robert Watson- Director
- IAASTD & Chief Scientist DEFRA
www.agassessment.org/docs/IAASTD_backgroundpaper_280308.doc
- International Assessment of Agricultural Science and Technology for Development (2008). *Comunicado de prensa*
http://www.agassessment.org/index.cfm?Page=Press_Materials&ItemID=11
- ISAAA (2009). *ISAAA Brief 39-2008: Resumen ejecutivo*,
<http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/39/executivesummary/default.html>
- ISAAA (2010). *ISAAA Brief 40-2009: Resumen ejecutivo*,
<http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/41/executivesummary/default.asp>
- Jane Inindia (2006). *Public Breeding Produces New Maize Varieties for Kenyan Farmers' African Crops*. Net <http://www.africancrops.net/news/dec06/inindia.htm>
- Jost P. et al (2008). *Economic Comparison of Transgenic and Non-transgenic Cotton Production Systems in Georgia*, Agronomy Journal, Volúmen 100, número 1, 2008.
<http://agron.sciijournals.org/cgi/content/abstract/100/1/42>
- M.M. Wander (2006). *Total and labile soil organic matter in organic and conventional farming systems*. Soil Society of America Journal 70: 950–959.
- Ma & Subedi, (2005). *Development, yield, grain moisture and nitrogen uptake of Bt corn hybrids and their conventional near-isolines*, Field Crops Research 93 (2-3): 199-211,
<http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsid=16911550>
- Magalhaes JV. (2007). *A gene in the multidrug and toxic compound extrusion (MATE) family confers aluminum tolerance in sorghum*. Nature Genetics 39 pp 1156-1161
- Minutes of the UK inaugural meeting of the all-party parliamentary group on science & technology in agriculture (2008)
http://66.102.9.132/search?q=cache:fgWEi4IJ2wcl:www.appg-agscience.org.uk/linkedfiles/FINALMINUTES_APPG%2520INAUGURALMEETING_11.03.08.doc+Nitrogen+fixation+in+wheat+was+not+considered+a+realistic+prospect+in+the+short+term&cd=1&hl=en&ct=clink
- Mmegi online (2008). *GM crops no panacea to food insecurity – expert*
<http://www.mmegi.bw/index.php?sid=1&aid=87&dir=2009/October/Thursday29>
- Møller I.S. et al (2009). *Shoot Na⁺ Exclusion and Increased salinity Tolerance Engineered by Cell Type – Specific Alteration of Na⁺ transport in Arabidopsis Plant Cell* publicado en internet <http://www.plantcell.org/cgi/rapidpdf/tpc.108.064568v1>
- Monsanto News release (2006). *Monsanto Sales Representatives And Agronomists Prepared To Address Grower Concerns About Glyphosate-Resistant Giant Ragweed*
<http://monsanto.mediaroom.com/index.php?s=43&item=448>
- Monsanto (sin fecha). *Application for authorization to place on the market MON87460 maize in European Union, according to regulation (EC) No 1829/2003 on genetically modified food and feed*. Ver http://www.gmo-compass.org/pdf/regulation/maize/MON87460_maize_application.pdf
- Paul H. et al (2009). *Agriculture and Climate Change: Real Problems, False Solutions*, ver <http://www.econexus.info/pdf/agriculture-climate-change-june-2009.pdf>
- Pennsylvania State University (1996). *Soil compaction and Conservation Tillage* Conservation Tillage series No.3. <http://cropsoil.psu.edu/extension/ct/uc125.pdf>
- People's Food Sovereignty Forum (2009). *Terra Preta: Forum on the Food Crisis, Climate Change, Agrofuels and Food Sovereignty*, <http://www.foodsovereignty.org/new/>
- PG Economics (2009). *Biotech crops making important contributions to sustainable farming*
<http://www.pgeconomics.co.uk/Biotech%20crops%20making%20important%20contributions%20to%20sustainable%20farming.htm>
- Pimentel, D. (2005). *Environmental, energetic and economic comparisons of organic and conventional farming systems*. BioScience 55:573–582; Marriott, E.E., y
- Practical Action (sin fecha). *Water Harvesting in Sudan*.
http://practicalaction.org/practicalanswers/product_info.php?products_id=66
- Prime facts (2006). *Millet for reclaiming irrigated saline soils*, Lindsey Evans,
http://www.dpi.nsw.gov.au/_data/assets/pdf_file/0007/86965/pf242-millet-for-reclaiming-irrigated-saline-soils.pdf
- Robertson G.P. (2008). *Sustainable Biofuel Redux*. Science, 3 de octubre de 200 Vol 322 Nop 5898 pp49-50
- Searchinger T.D. et al (2009). *Fixing Critical Climate Accounting Error Science*, 23 de octubre de 2009 Vol 326 No 5952 pp 527-528
- Searchinger T.D. and Heimlich R. (undated). *Estimating Greenhouse Gas Emissions from Soy-based US Biodiesel when Factoring in Emissions from Land Use Change*, Ver <http://www.farmfoundation.org/news/articlefiles/371-4-Searchinger.pdf>
- Sharma D. (2009). *Do GM crops increase yield? The answer is no*. Ver <http://www.countercurrents.org/sharma210309.htm>
- Smith P. et al (2007). *Agriculture In Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. see http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg3/en/figure-8-4.html
- Tansley G. (2008). *Farming, Food and Global Rules in The Future Control of Food A Guide to International Negotiations and Rules on Intellectual property Biodiversity and Food Security*, Eds G Tansy y T Rajotte. http://www.idrc.ca/en/ev-118094-201-1-DO_TOPIC.html
- The All-Party Parliamentary Group on Agriculture and Food for Development (2010). *Why no food for thought? Ver* <http://www.agricultureandfoodfordevelopment.org/Why%20No%20Food%20for%20Thought%20-%20A%20Parliamentary%20Inquiry.pdf>
- The Dutch Soy Alliance (2008). *Soy- Big Business, Big Responsibility*.
<http://www.bothends.org/index.php?page=6&documentId=12>
- The Green Belt Movement (sin fecha). *Tree-Planting Program*
<http://gbmna.org/w.php?id=13>
- Thompson J. (sin fecha). *GM crops – part of the solution for soils?* Ver New Agriculturalist on line <http://www.new-ag.info/01-6/focuson/focuson9.html>
- UNEP (2008). *Organic Agriculture and Food Security in Africa*. Ver http://www.unctad.org/en/docs/ditcted200715_en.pdf
- Union of Concerned Scientists (2009). *Agricultural Practices and Carbon Sequestration Fact Sheet*
http://www.ucsusa.org/food_and_agriculture/science_and_impacts/science/ag-carbon-sequest-fact-sheet.html
- Vila Aiud, M. et al (2008). *Glyphosate-resistant weeds of South American cropping systems: an overview*, Martin Vila-Aib (Universidad de Buenos Aires) y Maria Balbi (Monsanto Argentina) et al, Pest manag Sci 64: pp366
<http://www3.interscience.wiley.com/journal/116843635/abstract>
- Wolfe M. (sin fecha). *Perspective Diversity within crops restricts disease*, ver <http://www.new-ag.info/01-1/perspect.html>

www.foei.org



**Amigos de
la Tierra
Internacional**