



**RED POR UNA AMERICA LATINA
LIBRE DE TRANSGENICOS**

BOLETÍN N° 275

ÁRBOLES TRANSGENICOS

La mayor empresa mundial de investigación en árboles transgénicos proyectan seguir creciendo.

En agosto de 2007 la empresa ArborGen firmó un acuerdo que acorta peligrosamente la distancia entre la realidad y su objetivo declarado de llegar a ser "el actor preeminente en el desarrollo y la comercialización globales de árboles de ingeniería genética para la industria forestal".

Cuando empiece a regir este contrato de US\$ 60 millones, ArborGen quedará a cargo del negocio de viveros y huertos de semillas de tres propietarios: MeadWestvaco e International Paper en EEUU y Rubicon Limited en Nueva Zelanda y Australia. De ese modo ArborGen se convertirá en el mayor productor mundial de plantines de árboles, con operaciones en 20 lugares distribuidos en cuatro países. ArborGen calcula las ventas anuales combinadas en 350 millones de arbolitos, lo que le reportaría unos US\$ 25 millones por año. Hasta ahora los árboles transgénicos de ArborGen no están disponibles en el mercado, pero cuando empiecen a venderse este acuerdo proporcionará a la empresa un mercado que ya existe y es enorme.

Horizon2, que hoy pertenece a Rubicon, pasará a ser parte de ArborGen en virtud de este acuerdo. Horizon2 produce plantines de árboles para la industria de las plantaciones en Australia y Nueva Zelanda. Esta empresa investiga también eucaliptos y pinos radiata transgénicos con el objetivo de producir árboles con menos lignina, crecimiento más rápido, resistencia a insectos, tolerancia al estrés y floración alterada.

ArborGen ha firmado, también en Nueva Zelanda, un acuerdo de investigación y desarrollo con Scion, organización estatal de investigación forestal. El objeto de la investigación es la identificación de los genes responsables del crecimiento más rápido y otras características de interés para la industria de las plantaciones.

Luke Moriarty, director ejecutivo de Rubicon, percibe el mercado potencial como en perpetua expansión. "Las ventas anuales por unidad de plantines para la forestación ascienden a miles de millones, se repiten año tras año y abarcan todo el planeta", dijo Moriarty a los accionistas de Rubicon en julio de 2005. Lo que es más, hasta el momento ArborGen tiene copado el mercado de árboles transgénicos. "Arborgen no tiene competidores mundiales en esta esfera", dice Moriarty

ArborGen espera lucrar con la moda de los biocombustibles y este año se expandió para



incluirlos en sus investigaciones. "La energía renovable puede crear nuevos mercados para los productos verdes", declaró Barbara Wells, directora ejecutiva de ArborGen. Esta empresa es uno de los socios del BioEnergy Science Center, un proyecto de US\$ 125 millones financiado por el gobierno de Estados Unidos y encabezado por el laboratorio Oak Ridge National Laboratory.

La empresa anticipa que sus árboles transgénicos con contenido reducido de lignina serán su "primer producto arbóreo "de la próxima generación" que se comercializará". Los árboles con menos lignina son más fáciles de convertir en celulosa. Pero la lignina es lo que conserva unidas las células de la madera. Es lo que hace que los árboles se mantengan verticales. Reducir la cantidad de lignina de los árboles hace que éstos sean más vulnerables a las tormentas y aumenta su riesgo de contraer enfermedades, hongos y plagas.

Actualmente ArborGen está realizando ensayos a campo de árboles con contenido reducido de lignina en Brasil. La empresa estableció operaciones en Campinas, estado de San Pablo, hace tres años. Empezó sus ensayos de árboles transgénicos en Brasil en 2005 y este año obtuvo la aprobación de la autoridad reguladora brasileña (CTN-Bio) para llevar a cabo un segundo ensayo a campo con rotación completa de eucaliptos transgénicos.

Hasta ahora la empresa no está autorizada a vender sus árboles transgénicos en Brasil. "Hemos presentado todos los formularios exigidos y cumplido las directrices del gobierno para los ensayos. La información de dichos ensayos se usará para obtener la autorización necesaria para el uso comercial", dijo a RISI, un sitio en internet sobre la industria forestal, el director de ArborGen para Sudamérica, Fabio Brun, en mayo de 2007. Según RISI, ArborGen está trabajando en sociedad con "algunas de las mayores empresas de productos forestales de la región".

ArborGen también está investigando en eucaliptos transgénicos resistentes al frío con la esperanza de obtener una fuente de materia prima para la industria de la pulpa y el papel del sur de Estados Unidos. Este mismo año ArborGen obtuvo una controvertida aprobación de la autoridad reguladora estadounidense (el Servicio de inspección sanitaria y fitosanitaria, APHIS) para un ensayo a campo con rotación completa en el condado de Baldwin, Alabama. APHIS decidió que el ensayo "no tendrá un impacto significativo" y que ArborGen ni siquiera necesita elaborar una declaración de impacto ambiental.

En diciembre de 2005 Rubicon declaró que "ArborGen ha mantenido un contacto activo con las autoridades tanto brasileñas como estadounidenses para garantizar que se entienda bien todo lo relacionado con el lanzamiento de productos biotecnológicos para plantaciones forestales y que el régimen regulatorio que se instrumente se fundamente en la ciencia y funcione en la práctica".

La cálida relación de ArborGen con las autoridades reguladoras parece estar dando frutos. Los peritos a los que APHIS recurre para asesorarse sobre los riesgos de tales ensayos son científicos forestales que trabajan en el medio académico o en empresas de la pulpa y el papel. APHIS incluso solicitó asesoramiento a científicos que trabajan para dos empresas que son propiedad de ArborGen: International Paper y MeadWestvaco. Todos estos peritos tienen algo en común: interés en que los ensayos de árboles transgénicos sigan adelante. No sorprende entonces que en sus consejos a APHIS se desestimen los riesgos y no se mencione el principio de precaución.

Por Chris Lang, <http://chrislang.org> <<http://chrislang.org>>

Desenmarañando LAS MENTIRAS: POR QUÉ LOS Árboles GM NO TIENEN SENTIDO

Los promotores de los árboles modificados genéticamente intentan convencer a los demás



de que la investigación en árboles GM es una tecnología neutral desarrollada por los científicos para resolver algunos de los problemas del mundo. Presentan una serie de argumentos que desvían la atención de los problemas asociados con los árboles GM y los modelos industriales de forestación, con inclusión de los monocultivos forestales.

Steven Strauss es profesor de biología molecular y celular y de genética del Departamento de Ciencia Forestal de la Universidad de Oregón y uno de los principales investigadores en árboles GM del mundo. En 2001, Strauss y sus colegas del Instituto Forestal de Oxford escribieron que las discusiones sobre los árboles GM tienden a ser “altamente polarizadas”:

En los debates, los argumentos a menudo pasan gradualmente de lo biológico a lo ideológico, según la visión del mundo del participante. Aquellos que están en contra del manejo intensivo de la producción de madera, que sienten que la modificación genética es inaceptablemente innatural o que objetan el importante papel de las patentes, y por lo tanto de las corporaciones, en la modificación genética tienden a estar en contra. Aquellos que creen que producir más madera en menos tierra es un objetivo importante tanto en lo ambiental como en lo económico y que aceptan que la tecnología y las grandes corporaciones sigan teniendo un papel importante en la forestación y la agricultura tienden a estar a favor.

Esta declaración también revela mucho sobre la visión del mundo de Strauss y sus colegas de clase media, de sexo masculino, del norte y altamente capacitados. Esta visión del mundo tiene muy poco en común con la realidad a la que se enfrentan los aldeanos que han perdido sus tierras y medios de sustento ante las masivas plantaciones forestales industriales en el Sur. O con la realidad de los trabajadores de las plantaciones que han visto a colegas y amigos envenenarse con las cantidades excesivas de plaguicidas que tienen que fumigar sobre las plantaciones. O con la de los trabajadores que producen carbón vegetal a partir de eucaliptos, en condiciones horribles, en Brasil.

Los argumentos a favor de los árboles GM no tienen en cuenta las preocupaciones de las personas que viven cerca de las plantaciones. Tampoco están dirigidos a cualquiera que haya escuchado a los pobladores describir sus problemas desde el momento que una empresa de pulpa y papel cubrió su tierra con un monocultivo forestal. Por el contrario, los argumentos de quienes proponen la modificación genética están dirigidos a lectores mal informados que nunca han visto un monocultivo industrial de árboles o, si lo han visto, fue junto con funcionarios de la empresa que maneja la plantación. Quienes proponen los árboles GM nunca discuten los derechos a la tierra ni los derechos de las comunidades locales a manejar sus propios recursos. No hablan de reducir la demanda de productos de madera tales como el papel, ni del hecho de que la demanda viene del Norte en su mayor parte.

Sus argumentos están encaminados a desviar la atención de estos asuntos.

1. Árboles GM de crecimiento más rápido no ayudarán a aliviar la presión sobre los bosques nativos

A primera vista el argumento de que plantar árboles GM que crezcan más rápido significa “producir más madera en menos tierra” parece convincente.

Quienes proponen los árboles GM alegan que, puesto que la demanda de productos de la madera está aumentando, al producir más madera en las plantaciones de árboles GM que crezcan más rápido se necesitará cortar menos árboles en los bosques nativos.

Sin embargo esto pasa por alto la realidad del establecimiento de plantaciones, en especial en el Sur. Las plantaciones industriales de árboles y las fábricas de celulosa proporcionan pocos empleos pero destruyen el sustento local. La gente se ve obligada a irse, a veces a otros bosques donde tendrán que despejar tierras para la agricultura.



A menudo las plantaciones forestales se establecen tras la destrucción de bosques nativos. En Sumatra, por ejemplo, se eliminaron grandes extensiones de bosques para alimentar las fábricas de celulosa y papel. Para reemplazar los bosques talados y arrasados, las fábricas de celulosa están estableciendo plantaciones de acacias. La fábrica de pulpa y papel Indah Kiat, propiedad de Asia Pulp and Paper, en la provincia de Riau, tiene una capacidad de producción de 1,8 millones de toneladas de pulpa y 654.000 toneladas de papel. En más de 50.000 hectáreas de las concesiones de APP existen conflictos territoriales sin resolver. En un intento de solucionar sus serios problemas en cuanto a mantener el abastecimiento de fibra en el futuro, Indah Kiat está investigando en árboles GM en colaboración con la Universidad de Beijing.

Las plantaciones de rápido crecimiento producen madera adecuada para la industria de la pulpa y el papel, para carbón o para puntales para minas. Producir más fibra para la industria de la celulosa no cambiará la demanda de maderas tropicales duras, decorativas y de alta calidad para la industria de la construcción, provenientes en su mayor parte de los bosques tropicales.

La demanda de madera no es la única causa de la deforestación. Los bosques se abren y se construyen carreteras que los atraviesan, quedan sumergidos por represas hidroeléctricas o se los tala para plantar cultivos comerciales (como la soja) o criar ganado. La minería y la extracción de petróleo en los bosques causan un daño enorme tanto a los bosques como a las personas que allí viven. La creación de nuevas plantaciones industriales de árboles no tiene efecto alguno sobre esta destrucción.

Toda gran corporación debe expandirse continuamente para pagar sus deudas y recuperar sus costos de inversión y para tener contentos a sus accionistas. Aracruz Cellulose es el mayor productor mundial de pulpa de eucalipto blanqueada, con el 31 por ciento del mercado mundial. Los eucaliptos que alimentan las plantas de celulosa de Aracruz Cellulose en Brasil han sido cultivados por su crecimiento rápido a lo largo de tres décadas. Los monocultivos de Aracruz consisten en algunos de los árboles de crecimiento más rápido del mundo, pero Aracruz continúa expandiendo tanto su producción de pulpa como la extensión de sus plantaciones, ejerciendo más presión sobre el sustento de los residentes locales y lo poco que queda de los bosques de la Mata Atlántica en la zona. Aracruz también está investigando en árboles GM.

Es probable que los árboles genéticamente modificados para que crezcan rápido consuman todavía más agua que los árboles que actualmente se utilizan en las plantaciones forestales industriales, lo que llevará a más ríos y arroyos secos, un mayor descenso de los niveles piezométricos y más pozos que se secarán. Los nutrientes se tomarán del suelo más rápido y esto hará que se necesiten más fertilizantes químicos. Los árboles GM crecerán más rápido que los árboles nativos y podrán ser muy invasivos de los bosques circundantes, desplazando la vegetación y destruyendo el hábitat de los animales, las aves, los insectos y los hongos que han evolucionado para vivir en los bosques nativos.

Los promotores de las plantaciones industriales y los árboles GM asumen que la demanda siempre creciente de productos de la madera es un hecho inalterable. Ignoran el hecho de que la mayoría de la pulpa producida en el Sur es para alimentar la demanda del Norte. Aracruz, por ejemplo, exporta el 95 por ciento de su pulpa. El consumo de papel per cápita en Alemania alcanza el 70 por ciento del de EEUU. En promedio, en Vietnam se consume el dos por ciento de la cantidad de papel consumida en EEUU. Las tasas de alfabetización de EEUU, Alemania y Vietnam son casi idénticas.

Casi el 40 por ciento del papel se usa en embalajes. El 60 por ciento del espacio de los periódicos estadounidenses es publicidad. En 2002, el director ejecutivo de Stora Enso, explicó en su presentación "Logrando nuestras ambiciones de crecimiento" que el factor



clave del aumento de la demanda de papel era el aumento del gasto en publicidad en periódicos y revistas. El consumo siempre creciente de papel no es necesario ni tampoco inevitable.

2. Los árboles GM no pueden ayudar a revertir el cambio climático

La idea de que plantar árboles puede ayudar a revertir el cambio climático se basa en el falso supuesto de que una tonelada de carbono emitida al quemar carbón o petróleo es igual a una tonelada de carbono contenida en un árbol.

El carbono almacenado en forma de combustible fósil bajo tierra es estable y no entrará en la atmósfera a no ser que las corporaciones hagan un pozo, lo extraigan y lo quemen. Para que las plantaciones forestales puedan permanecer como almacén de carbono hay que protegerlas e impedir que se incendien, que las plagas o enfermedades las destruyan y que se las talle. Hay que evitar que los árboles mueran y se pudran. Hay que persuadir a las comunidades locales de que no intenten reclamar las tierras que las plantaciones les hicieron perder cortando los árboles.

En términos del impacto sobre el clima, hay dos tipos diferentes de carbono que no pueden sumarse ni restarse entre sí.

3. La modificación genética de los árboles para reducir el contenido de lignina no soluciona la contaminación de las fábricas de celulosa

Para producir pulpa kraft blanqueada los árboles se astillan, se cocinan a presión, se lavan y luego se decoloran. En el proceso de cocción se usan productos químicos tóxicos para quitar la lignina, una sustancia parecida a la goma que mantiene unidas las células de la madera y hace que los árboles sean fuertes. La lignina hace que el papel amarillee, y por lo tanto todo resto de lignina debe ser blanqueado.

Los científicos forestales alegan que al modificar genéticamente los árboles para que tengan menos lignina han encontrado la forma de que las fábricas de celulosa contaminen menos. "La parte costosa del proceso de fabricación de la pulpa y el papel, desde las perspectivas tanto económica como ambiental, puede atribuirse a la eliminación de las ligninas. Por lo tanto es muy conveniente desarrollar medios por los cuales se reduzca el contenido de lignina o resulte más fácil extraer las ligninas", explicaron científicos forestales de la Universidad de Oxford y la Universidad de Oregón en un artículo publicado en *Plant Biotechnology Journal* en 2003.

Entre los riesgos asociados a los árboles GM de lignina reducida se incluyen árboles debilitados en su estructura, más vulnerables a las tormentas. Los árboles de lignina reducida son más susceptibles de contraer enfermedades virales. Disminuir la lignina puede reducir las defensas de los árboles contra ataques de plagas, lo que lleva a un aumento del uso de plaguicidas. Los árboles con poca lignina se pudrirán más fácilmente, lo que tendrá serios impactos sobre la estructura del suelo y la ecología.

Si los árboles GM de lignina reducida se cruzaran con árboles del bosque estos impactos no se verían limitados a las plantaciones. Aunque los árboles GM de lignina reducida podrían ser menos competitivos que los árboles nativos, se los plantaría en enormes cantidades. Si la plantación estuviera cerca de una pequeña población de árboles nativos de la misma especie, los árboles GM podrían interferir en la reproducción de los árboles nativos de la misma especie de forma abrumadora. Los ecosistemas podrían ser invadidos por árboles que no pueden resistir tormentas y que corren el riesgo de sufrir ataques de plagas e infecciones virales que podrían acabar localmente con los árboles nativos de la misma especie. También podrían conllevar un rápido aumento de las poblaciones de insectos.



Al centrarse tanto en la lignina como causa de la contaminación de las fábricas de celulosa, los defensores de los árboles GM pueden argumentar que la reducción de la lignina de los árboles es una solución razonable. Pasan por alto otras soluciones posibles, como la utilización de otros cultivos, por ejemplo el cáñamo, con niveles de lignina más bajos que los de los árboles.

Establecer plantaciones de árboles GM de lignina reducida no soluciona ninguno de los problemas ambientales y sociales que las plantaciones industriales causan a las comunidades locales. En lugar de hacer preguntas sobre la naturaleza de la industria global de la pulpa y el papel para la que están trabajando, los científicos forestales están preguntando si la modificación genética de los árboles para reducir la lignina funcionará.

4. Los árboles GM resistentes a los insectos no conllevarán un menor uso de plaguicidas

Los monocultivos forestales se enfrentan a la amenaza permanente de ataques de insectos. Cuando esto ocurre, la única solución es muy a menudo la aplicación de plaguicidas químicos. La biotecnología ofrece la posibilidad de árboles GM resistentes a los insectos, lo que usualmente se logra mediante la inserción de genes de la bacteria *Bacillus thuringiensis* (Bt). Los árboles GM resultantes producen su propio insecticida, que mata los insectos que intentan alimentarse del árbol. Los científicos de Forest Research, en Nueva Zelanda, han modificado genéticamente pinos radiata de esta manera. Los defensores de los árboles GM alegan que con esta novedad habrá menos necesidad de fumigar las plantaciones con plaguicidas.

Sin embargo, las plagas tienen una probabilidad mayor de desarrollar resistencia a un insecticida que está siempre presente. El algodón Bt modificado genéticamente se ha plantado mucho en China. Aunque al principio supuso una reducción del uso de plaguicidas, hay signos de que el gusano bellotero del algodón está desarrollando resistencia al algodón Bt. Liu Xiaofeng, de la oficina del algodón del Departamento de Agricultura de Henan dijo recientemente a Reuters que dentro de seis o siete años el gusano bellotero ya no sería afectado por los árboles de algodón Bt modificado genéticamente.

Si las plagas se volvieran resistentes a los árboles GM que generan insecticidas, la "solución" de los encargados de las plantaciones sería fumigar aun más plaguicidas.

Hasta que las plagas no desarrollen resistencia, los árboles transgénicos Bt pueden tener una ventaja sobre los árboles de los bosques, más vulnerables a ataques de insectos, aumentando así los riesgos de que los árboles Bt invadan los bosques circundantes. Si así lo hicieran, los árboles transgénicos Bt trastornarían la dinámica de las poblaciones de insectos tanto en los bosques naturales como en las plantaciones.

5. Los árboles GM con tolerancia a herbicidas no conllevarán un menor uso de herbicidas

En 1995, Monsanto produjo en Brasil un eucalipto GM con tolerancia a herbicidas. "Estimamos que la modificación reduciría a la mitad los costos de control de malezas y aumentaría el rendimiento final en un 10 por ciento", dijo David Duncan, antiguo jefe del departamento forestal de Monsanto, al periodista Casey Woods en 2002. Los científicos de Forest Research, en Zelanda, han producido abetos y pinos GM resistentes a herbicidas. Estos árboles están siendo probados en ensayos de campo.

El glifosato es el ingrediente activo del herbicida Roundup de Monsanto. La empresa se jacta de que sus productos de glifosato "están entre los herbicidas más usados del mundo". Monsanto los describe como "herbicidas no selectivos de amplio espectro". En otras palabras, los herbicidas con glifosato matarán prácticamente cualquier cosa verde con la que entren en contacto.



Como señalan Viola Sampson de Eco-Nexus y Larry Lohmann de The Corner House, "Los árboles modificados genéticamente para ser resistentes a los herbicidas consolidarán más el uso de productos químicos en los esfuerzos estatales y corporativos para crear paisajes arbolados libres de especies 'extrañas'".

Las plantaciones de árboles GM con resistencia a herbicidas podrían resultar en el aumento del uso de herbicidas por dos razones. Primero, el hecho de que los árboles no serán dañados por el herbicida puede alentar el uso irresponsable de herbicidas de parte de los capataces de las plantaciones.

Las plantaciones de árboles GM pueden fumigarse en cualquier etapa del crecimiento del árbol.

En segundo lugar, los árboles GM tolerantes al Roundup fueron diseñados para usarse en plantaciones donde el herbicida utilizado es Roundup. El uso de un solo herbicida para eliminar las malezas aumenta la probabilidad de que las malezas desarrollen resistencia a ese herbicida. Como explican los científicos de la Universidad de Abertay, de Dundee, Escocia, y del Max Plank Institut für Chemische Ökologie, Alemania, "La resistencia a los herbicidas como el Round-Up o glifosato, los más citados en la literatura anti-GM, solamente puede convertirse en un problema significativo si nos servimos del mismo como única manera de matar las malezas". Los científicos están recomendando la utilización de un cóctel de productos químicos para lidiar con las malezas en las plantaciones. En ese caso, los árboles GM diseñados para ser tolerantes a un único herbicida serían de poco beneficio.

Se necesitarían aun más herbicidas en caso de que los árboles GM resistentes a herbicidas se cruzaran con árboles relacionados fuera de la plantación, o si los árboles GM se expandieran como maleza fuera de las plantaciones. Las malezas tolerantes a herbicidas ya han empezado a aparecer en los campos de los agricultores. En 2003, Bob Hartzler, profesor de agronomía de la Universidad de Iowa, realizó una investigación que indica que en los siete años anteriores cinco especies de malezas se habían vuelto resistentes al herbicida glifosato.

En Argentina se han plantado 11 millones de hectáreas de soja modificada genéticamente a partir de 1996, cubriendo la mitad de las tierras cultivables del país. La soja GM es resistente al herbicida Roundup de Monsanto. Entre 1996 y 2001 Monsanto redujo a la mitad el precio del Roundup en Argentina.

El uso del glifosato se disparó en Argentina y pasó de 13,9 millones de litros en 1997 a 150 millones de litros en 2003. Los agricultores tienen que usar más y más herbicidas en un intento de controlar las malezas que también se han vuelto tolerantes al Roundup

6. Los árboles GM no limpiarán la contaminación

Scott Merkle y Richard Meagher, de la Universidad de Georgia, han producido álamos GM que pueden eliminar el mercurio de los suelos contaminados. Los científicos modificaron genes de la bacteria *Escherichia coli* y los insertaron en los álamos. Los árboles GM fueron diseñados para chupar el mercurio del suelo y liberarlo a la atmósfera. En julio de 2003 los científicos plantaron un campo de ensayo de 60 álamos GM en Danbury, en un lugar que en el siglo XIX había sido ocupado por una fábrica de sombreros.

El profesor Joe Cummins, geneticista de la Universidad de Western Ontario, Canadá, se cuestiona si los árboles GM mejorarán realmente la situación. "El 'remedio' para el mercurio... simplemente trasladará la contaminación a la atmósfera, de donde volverá a depositarse sobre las ciudades del noreste y los lagos y cursos acuáticos del norte de EEUU y de Canadá", escribió en la revista *Science in Society*. "Tal 'remedio' no remedia nada, ¡apenas traslada el problema de un lugar a otro!", concluyó.



David Salt, de la Universidad de Northern Arizona, expresó sus preocupaciones sobre la utilización de árboles para limpiar la contaminación ya en 1995.

“¿Estaríamos simplemente cambiando la contaminación del suelo por la contaminación del aire?”, preguntó.

Extracto tomado del libro: de Cris Lang. Árboles Genéticamente MODIFICADOS. La amenaza definitiva para los bosques. Publicado por WRM. Uruguay