

Biotecnología en el sector forestal de CHILE

por María Isabel Manzur *

Arboles transgénicos en Chile

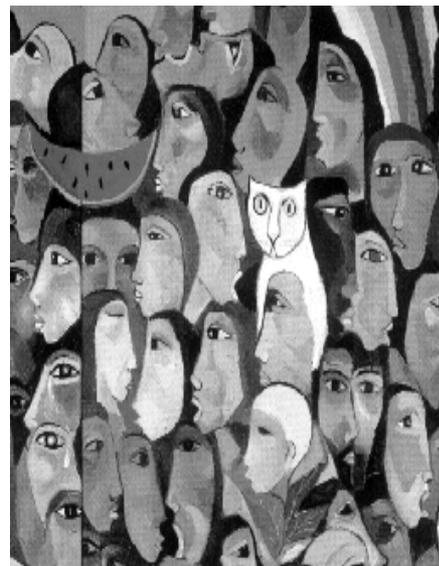
La situación de la plantación de árboles transgénicos en Chile está aún en sus comienzos. Existen, sin embargo, algunos proyectos sobre pinos y eucaliptos transgénicos que se detallan a continuación. La primera compañía que empezó a experimentar en Chile con biotecnología forestal fue Bioforest, empresa subsidiaria de Forestal Arauco, creada en 1990 y ubicada en la VIII Región. Su programa de investigación se centra en mejoramiento clonal de pinos y eucaliptos. La compañía desarrolla técnicas y estrategias de mejoramiento genético y propagación y pretende a desarrollar cualitativamente las especies forestales con las que opera. Trabaja además en control biológico de plagas.

En julio de 1999, con el apoyo de CORFO, se creó Genfor S.A. que es una sociedad entre Fundación Chile, Sylvagen de Canadá e Interlink de EEUU. Su objetivo es proveer a la industria forestal de Chile

y América Latina de tecnologías de mejoramiento genético. Estas tecnologías involucran mejoramiento clonal (embriogénesis somática) y creación de pino radiata transgénico que sería prontamente plantado en campos de prueba. Este pino transgénico ha sido modificado para resistencia a la polilla del brote (gen Bt), resistencia a enfermedades fungosas, manipulación del contenido de lignina y celulosa y otras características relativas a la calidad de la madera.

El primer proyecto de esta sociedad, lo realiza la Fundación Chile junto a InterLink Ass. Inc., CEFOR S.A. y la Sociedad Forestal Millalenu S.A., en la VIII Región y tiene el apoyo de INIA, Forest Research Institute y Hort Research de Nueva Zelanda. El proyecto consiste en el desarrollo de transgénesis en semillas de pino para el control de la polilla del brote. Se pretende probar el primer material transgénico a fines del 2000.

También existe otro proyecto de desarrollo de transgénesis en semillas para resistencia a la sarna del manzano. La iniciativa es llevada a cabo en INIA IX Región junto a las universidades de Chile y Católica, el CINVESTAV Irapuato de México, SEREMI de Agricultura de la IX Región, Agrícola Mar Rojo, Funda-

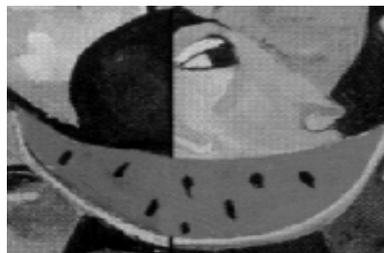


ción Afodegma e Indes Salus Ltda.

Otro proyecto en Chile sobre árboles transgénicos, es el de Royal Dutch/Shell en Chile y Uruguay. Royal Dutch ha elaborado Eucaliptus transgénico para producir un tipo diferente de lignina con el fin de facilitar su remoción para la industria de la pulpa y el papel. En Chile, la Forestal y Agrícola Monte Aguila S.A., miembro de este grupo, efectuó pruebas de campo con 60 plantas de Eucaliptus tolerantes al herbicida glifosato en 1999, bajo la supervisión del SAG. La empresa asegura que no pretende continuar con los experimentos, ni reemplazar sus plantaciones por Eucaliptus transgénicos.

Normativas sobre liberación de transgénicos en Chile

La única normativa específica en Chile respecto a transgénicos



* Ph.D. en Zoología, Área Biodiversidad Fundación Sociedades Sustentables. Seminario 747 Ñuñoa, Santiago. C.e.: sustenta@rdc.cl

se encuentra en la Resolución 1927, del año 1993 del SAG sobre Normas y Regulación de Liberación de Transgénicos, basada en el Decreto de Sanidad Vegetal N° 3557. Según este decreto, sólo se autoriza en Chile la entrada de semillas transgénicas para multiplicación con fines de exportación.

Por otra parte, la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente N° 19.300 en su Art. 11b, y el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental de esta ley en su Art. 6, considera la liberación de transgénicos como actividad que debe someterse a un estudio de impacto ambiental obligatorio. La ley señala que entre los proyectos que requieren estudio de impacto ambiental, se encuentran aquellos que presentan efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire. El Reglamento señala que debe someterse a Estudio de Impacto Ambiental, la introducción al territorio nacional de alguna especie de flora o de fauna, u organismos modificados genéticamente o mediante otras técnicas generales.

Actualmente, la liberación de transgénicos en Chile no está sometida a Estudio de Impacto Am-

biental, y la mayor parte de los cultivos transgénicos se liberan sin cuarentena de bioseguridad. Examinaremos más adelante los posibles riesgos de los árboles transgénicos, siendo preocupante que Chile avance en este tema sin suficientes resguardos legales ni ambientales.

Arboles transgénicos en el mundo

Un informe actual de la organización Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) denuncia que desde 1988 a noviembre de 1999, han habido 116 pruebas de campo de árboles transgénicos. Los países involucrados en estas pruebas son 17, pero los principales son EEUU (69 pruebas de campo) y Canadá, con 61% del total. Señala el informe que la plantación comercial de árboles transgénicos puede ocurrir pronto en Chile, China e Indonesia.

Hay alrededor de 24 especies de árboles que han sido modificadas genéticamente. Estas son: manzano, plátano, pera, ciruela, durazno, castaño, olivo, cerezo, naranjo, papaya, nogal, olmo, pino, abedul, eucaliptos, álamo, teca y *Acacia mangium*. Entre las características insertadas tenemos: manzanas que no se ponen café al

cortarlas ya que se silencia el gen de la polifenol oxidasa, álamos que crecen más rápido al silenciar el gen de producción de lignina, y los árboles contienen 50% menos lignina y 15% menos celulosa. Árboles resistentes a pestes, herbicidas y enfermedades fungosas. Árboles tolerantes a salinidad, sequía y resistentes a heladas. Álamos que no florecen para impedir la fertilización cruzada y aumentar su tasa de crecimiento. En EEUU y Canadá, la mayoría de las liberaciones son para resistencia a insectos o enfermedades (53%) y tolerancia a herbicidas (17%).

Impactos ambientales de los árboles transgénicos

Recientemente la organización WWF hizo un llamado de alerta sobre los peligros de los árboles transgénicos. Señala que, a diferencia de los cultivos, que han sido más estudiados y domesticados, existe un inadecuado conocimiento de la biología y ecología de los árboles. En la gran mayoría de las pruebas de campo sólo se examinan efectos directos de la característica manipulada, pero no sus efectos más amplios sobre el medio ambiente y los riesgos asociados. Entre los peligros que señala esta organización tenemos:

- **Creación de Arboles Malezas**

Existe riesgo que los árboles de rápido crecimiento o los resistentes a herbicidas se transformen en pestes desplazando a especies nativas de crecimiento lento. Por ejemplo, la *Acacia mangium* transgénica, que se pretende producir en Indonesia, produce millones de semillas, que si son resistentes a herbicidas, las hará muy difícil de erradicar.



- **Gran Reducción de la Biodiversidad**

Uno de los efectos más importantes de los árboles resistentes a plagas, resistentes a herbicidas y aquellos estériles serían los efectos sobre otras especies. Se espera una significativa disminución de biodiversidad asociada a los bosques. Los árboles resistentes a herbicidas contribuirán a eliminar el sotobosque y los organismos del suelo por el rociado de herbicidas. También los árboles resistentes a insectos que produzcan hojas y frutos tóxicos afectarían a otras especies y a los microorganismos del suelo. Los árboles sin flores afectarían la presencia de polinizadores y de aquellas especies que se alimentan de sus frutos. Se teme por lo tanto, una gran reducción de la biodiversidad asociada a los bosques en riqueza y abundancia sobre todo de insectos, como también de aves y mamíferos que utilizan el bosque como lugares de refugio, alimentación y reproducción. La plantación de bosques transgénicos podría llevar a la creación de bosques silenciosos, a la esterilización del paisaje con vastas extensiones de terrenos estériles.

- **Contaminación Genética**

El informe de WWF señala que el polen de pino puede viajar 600 kilómetros, cruzando fronteras nacionales y continentales y contaminar otras especies. La larga vida de los árboles aumenta este riesgo de contaminación y también el de los otros impactos. El escape de genes que reducen el contenido de lignina es especialmente preocupante, ya que podría tener un efecto devastador en los bosques nativos. Estos podrían perder su fortaleza para resistir el viento.



- **Efectos sobre la Productividad de los Terrenos y Modificación de los Procesos Ecológicos**

Los árboles transgénicos modificados para crecer más rápido se cosechan en más corto tiempo, lo que implica rotaciones más cortas, uso más intensivo del suelo, mayor demanda de agua y menos oportunidad de reciclaje de nutrientes. Esto afectaría la productividad de los terrenos a largo plazo. La mayoría de las pruebas de árboles transgénicos no consideran los efectos sobre los ciclos hidrológicos y de nutrientes.

- **Efectos sobre la Salud Humana**

La creación de árboles frutales transgénicos, al igual que los cultivos transgénicos como soya y maíz, puede traer efectos adversos a la salud humana, como ser la resistencia a antibióticos y creación de alergias.

WWF finalmente señala que ha habido poca o ninguna investigación de los efectos a largo plazo de los bosques transgénicos y llama a una moratoria de las planta-

ciones hasta que se establezca mayor control internacional sobre posibles efectos negativos al medio ambiente, la biodiversidad y la salud humana. Grupos ecologistas ya han arrancado plantaciones de prueba de árboles transgénicos en Gran Bretaña, Canadá y otros países, en señal de protesta por los posibles riesgos.

- **La Opinión de las Compañías Biotecnológicas**

Los investigadores y las compañías se defienden diciendo que los árboles transgénicos ayudarán a preservar los bosques nativos, pues serían plantaciones especializadas, en terrenos eriazos marginales de árboles para producción de madera o papel, reduciendo la presión sobre los pocos bosques nativos que quedan en el mundo. Aseguran además que se facilitará el procesamiento de la madera y se generará papel más barato.

Conocemos, sin embargo, que la conservación de los bosque nativos a nivel mundial no tiene relación con la creación de biotecnologías sofisticadas, sino con la implementación de medidas efecti-

vas para su conservación y uso sustentable. Es difícil pensar además, al menos en nuestro país, que ocurra plantación de bosques transgénicos en terrenos eriazos y marginales, ya que esto no ha ocurrido ni siquiera con árboles normales. Por el contrario, los bosques nativos siguen siendo crecientemente reemplazados por especies exóticas.

Conclusiones

En resumen, el desarrollo de la biotecnología forestal en Chile, aunque aún incipiente, va avanzando y cuenta con apoyo estatal. Venos con preocupación que nuestro país, junto a China e Indonesia, podría convertirse en uno de los primeros con plantación comercial de árboles transgénicos, sin que existan suficientes resguardos legales y ambientales. Es muy importante efectuar estudios adecuados de riesgos al medio ambiente, la biodiversidad y la salud humana previo a su liberación.

La biodiversidad forestal de Chile es sumamente valiosa e importante de conservar, y constituye un importante reservorio de biodiversidad mundial. El desarrollo de la transgenia podría acarrear efec-

tos sumamente deletéreos para la misma. Por lo tanto estimamos muy importante abrir la discusión sobre este tema, la elaboración de una política coherente basada en el principio precautorio con participación de los diversos actores y de la ciudadanía. Se deben efectuar además evaluaciones sobre la seguridad de los árboles transgénicos a la biodiversidad, al medio ambiente y la salud humana. Los tests de prueba y las liberaciones se deberían someter obligatoriamente al estudio de impacto ambiental. Aun es tiempo de efectuar un proceso de discusión sobre este tema antes que se encuentre mas avanzado para poder evitar así impactos irreversibles. Poseemos el triste precedente de lo sucedido con los cultivos transgénicos en Chile, que se han desarrollado explosivamente sin adecuados resguardos legales ni ambientales. Deseamos evitar que lo mismo suceda en el sector forestal.

Demandas de la sociedad civil

En vista de lo expuesto anteriormente, la Fundación Sociedades Sustentables demanda:

1. Una moratoria a la plantación comercial y experimental de árboles transgénicos en Chile.
2. Que se defina una política nacional sobre árboles transgénicos con la participación de los diversos actores y la ciudadanía.
3. Que se efectúen evaluaciones sobre los riesgos de estas plantaciones a la salud humana, a la biodiversidad y el medio ambiente, considerando los riesgos a largo plazo.
4. Que su plantación esté sujeta

a la Ley 19.300, que exige estudio de impacto ambiental.

Bibliografía

- Asante Owusu, R. 1999. *GM Technology in the Forest Sector, A scoping study for WWF*. Gran Bretaña.
- "El Futuro de la Industria Forestal Hoy". *Bioplanet*, Año 1, Nº 3, Enero-Febrero 2000. pp. 17-25.
- "Pinos Transgénicos Resistentes a Plagas. Los «Dolly» Forestales", en *Chile Forestal*, Julio 1999: 32-33.
- "Tecnología Genética para el Desarrollo Productivo: Incubando la Competitividad", en *Chile Forestal*, Septiembre 1999:32-35.
- Vicuña, R. 1999. "Aplicaciones de la Biotecnología en el Sector Forestal", en L. Gil y C. Irarrázabal (eds.). 1999. *Biotecnología en Chile*. CamBioTec. Impresos Universitaria, Santiago.
- Manzur, M. I. *Biotecnología y Bioseguridad: La Situación de los Transgénicos en Chile*, Programa Chile Sustentable. Santiago.

