

Tendencias y Estadísticas de los Cultivos Transgénicos en el Mundo

Cristóbal Uauy V.
cuauy@puc.cl
Departamento de Ciencias Vegetales

Desde hace más de 10.000 años, el hombre ha hecho un mejoramiento de las variedades cultivadas a través de la selección de sus estructuras reproductivas. De esta manera, se ha logrado aumentar la producción de alimentos mediante el uso de técnicas artificiales. En los últimos años, una nueva herramienta ha surgido para el mejoramiento vegetal, la ingeniería genética. Esta técnica consiste en la inserción de material genético desde un organismo a otro de manera artificial. El resultado se denomina comúnmente Organismo Modificado Genéticamente (OMG) o transgénico.

Existen dos características principales que se han introducido a las plantas transgénicas comercializadas hasta la fecha. La primera es la resistencia a herbicidas, lo cual permite al agricultor aplicar un herbicida que elimina las malezas, sin provocar daño al cultivo transgénico. La segunda es la resistencia a insectos que se logra mediante la inserción de genes de la bacteria *Bacillus thuringiensis* a la planta (transgénicos *Bt*). Estos genes permiten a la planta expresar toxinas bacterianas, letales para los insectos que comen de sus tejidos. Existen otras especies transgénicas con resistencia a virus y a sequía, que ocupan un plano secundario dentro de los OMG comercializados hasta el momento.

Los principales beneficiados con el uso de los cultivos transgénicos han sido los productores. Estas ventajas

incluyen el menor uso de pesticidas y el manejo más fácil de los cultivos. A estos OMG se les denomina de primera generación y se caracterizan por beneficiar al productor. Existen riesgos a su vez, como posibles alergias para el consumidor y problemas ambientales, como sería la resistencia de malezas y de insectos. El mayor problema hasta el momento ha sido que estos cultivos transgénicos de primera generación no reportan un beneficio directo que el consumidor pueda percibir. Esta ha sido una de las razones más importantes por la cual la opinión pública se ha mostrado reticente a asumir un nuevo «riesgo» sin recibir ningún «beneficio» a cambio.

Las primeras siembras comerciales de especies transgénicas comenzaron en el año 1996 con una superficie mundial de 1,7 millones de hectáreas en tan sólo seis países; según las últimas cifras, en el año 2001 un total de 5,5 millones de agricultores cultivaron más de 52 millones de hectáreas con especies transgénicas en 13 países. Existen más de 60 cultivos transgénicos aprobados por distintos países y un importante número de cultivos se encuentran en proceso de evaluación.

Chile no está ajeno a esta tecnología. En el año 1999 se sembraron cerca de 30.000 hectáreas de transgénicos para producción de semilla de exportación, principalmente maíz. Chile es hoy el sexto exportador mundial de semillas¹, por lo tanto es importante analizar las tendencias de los transgénicos en el mundo, tomando en cuenta el valor del mercado global de semillas transgénicas en el año 2001

(US\$ 3000 millones).

El objetivo de este artículo es analizar las estadísticas mundiales de los cultivos transgénicos para entender mejor el fenómeno de esta revolución agrícola. Para esto, se hará mención a las tendencias mundiales de los últimos cinco años en cuanto a superficie, países protagonistas, cultivos y tipos de transgénicos. Por último, se darán perspectivas futuras para los cultivos transgénicos y consideraciones finales.

Superficie mundial y distribución

La superficie mundial dedicada a los cultivos transgénicos ha aumentado notablemente desde su introducción a nivel comercial en 1996. En la Figura 1 se puede apreciar que en los primeros años el aumento de superficie fue muy acelerado dando paso a un crecimiento menor a finales de la década pasada. El crecimiento más lento en el año 2000 se puede entender por la incertidumbre que hubo en el mercado internacional debido a la decisión de la Comunidad Económica Europea (CEE) en 1999 de detener importaciones de alimentos transgénicos provenientes de los Estados Unidos. Esto se debió a la fuerte presión ejercida por los consumidores, en parte por los posibles riesgos de los alimentos transgénicos y también por la incertidumbre que existe hacia las autoridades de regulación europeas luego de los casos del Mal de Creutzfeldt-Jacob en Inglaterra y Francia, dioxina en Bélgica y recientemente fiebre aftosa en Inglaterra.

¹ US\$ 144 millones en el año 2001 en semillas transgénicas y no-transgénicas.

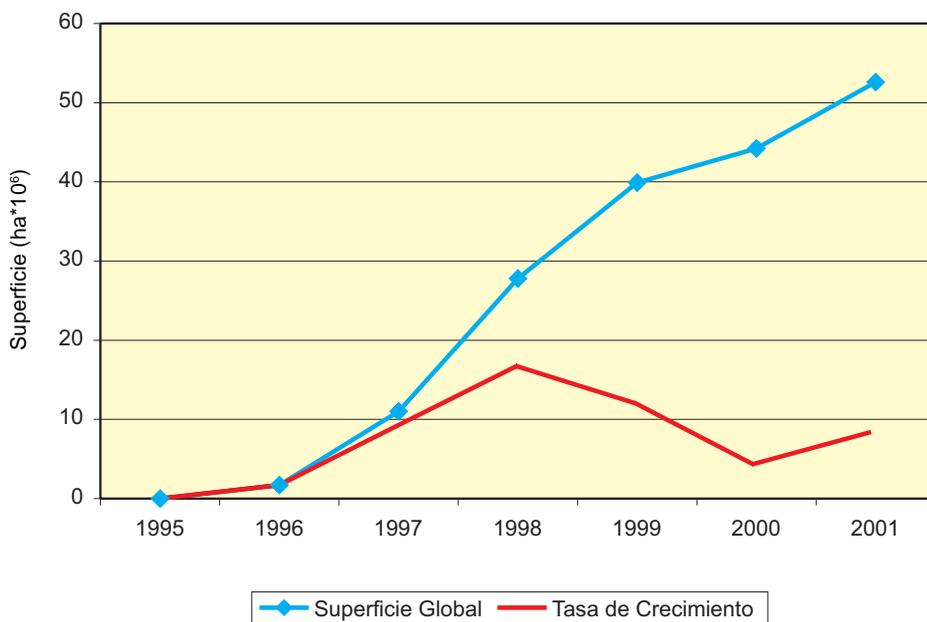


Figura 1. Superficie mundial de cultivos transgénicos (1995 a 2001)

Fuente: James, C. 2001. Global Status of Commercialized Transgenic Crops 2001. ISAAA Brief 24.

Sin embargo, los antecedentes para el año 2001 indican que, a pesar de lo anterior, la tendencia sigue en alza, con un aumento de 8,4 millones de hectáreas, casi el doble que el aumento del año 2000.

Un aspecto interesante a destacar es la distribución de la superficie bajo cultivos transgénicos entre los países industrializados y aquellos en vías de desarrollo (Figura 2). Desde 1997, la participación de los países en vías de desarrollo ha aumentado hasta constituir más de 25% de la superficie mundial en 2001. Se puede apreciar que en el año 2000, la superficie en los países en vías de desarrollo aumentó según la tendencia (cerca de 3 millones de hectáreas al año), en cambio los países industrializados reportaron un aumento de sólo 200 mil hectáreas para ese año, debido principal-

mente al problema de la CEE, antes mencionado. Esto dio paso a especulaciones con respecto al futuro de los transgénicos. Sin embargo, los países industrializados volvieron a crecer en forma acelerada el año 2001, a pesar de las restricciones impuestas por la CEE.

La superficie de cultivos transgénicos se distribuye en 13 países, concentrando un 99% de la superficie mundial sólo cuatro de ellos; Estados Unidos, Argentina, Canadá y China (Cuadro 1). Este desequilibrio en cuanto a la distribución de la superficie de los transgénicos es uno de los puntos más característicos y menos publicitados de esta tecnología. Durante los últimos dos años la cantidad de países productores se ha mantenido igual (13 países), sin embargo, ha aumentado considerablemente la can-

tidade de agricultores que han integrado los transgénicos en sus rotaciones de cultivos (de 2 millones en 1999 a 5,5 millones en 2001). Esto se ha debido en gran parte a la entrada de nuevos participantes, como China, al escenario mundial de cultivos transgénicos.

Esto también se ha reflejado en la superficie promedio de los agricultores que siembran transgénicos. Mientras en 1999, la superficie promedio por productor era de 20 ha, para el año 2000 se había reducido a 12,6 ha y actualmente se encuentra en 9,6 ha promedio por productor. Esta tendencia se debiera acentuar en los próximos años con la incorporación de Indonesia e India al grupo de países que siembran transgénicos debido al gran número de pequeños agricultores en estos países.

En el Cuadro 1 se aprecia el liderazgo de Estados Unidos, que ha sido el gran impulsor de esta biotecnología. Argentina es el líder de los países en vías de desarrollo y ha crecido su importancia relativa representando el 23% del total mundial en el año 2000. Canadá por su parte ha disminuido su participación porcentual y también su superficie en 800 mil hectáreas desde el año 1999. Esto se ha debido principalmente a la mayor preocupación que han manifestado los agricultores de este país con respecto a las barreras impuestas por el comercio internacional de transgénicos y a disminuciones en la superficie de canola sembrada a nivel nacional. Por último cabe destacar a China como un actor cada vez más importante en el futuro de los transgénicos. En 2001, China sembró 1,5 millones de hectáreas, siendo la mayoría de ellas algodón *Bt* (resistencia a algunos insectos) y las tendencias indican que para el año 2002 esta cifra debiera crecer aún más debido a los excelentes resultados obtenidos por grandes y pequeños agricultores.

El Cuadro 1 muestra que el fenómeno de los transgénicos aún no es mundial ya que el 99% de la superficie se concentra en estos cuatro países. Sin embargo, las perspectivas apuntan a una mayor diversificación de los actores en el futuro. El rol de China será cada vez más importante.

Cuadro 1
Superficie relativa de cultivos transgénicos por países (1997 a 2001)

Año	Estados Unidos(%)	Argentina (%)	Canadá (%)	China (%)
1997	74	13	12	<1
1998	74	15	10	<1
1999	72	17	10	1
2000	69	23	7	1
2001	68	22	6	3

Fuente: James, C, op.cit.

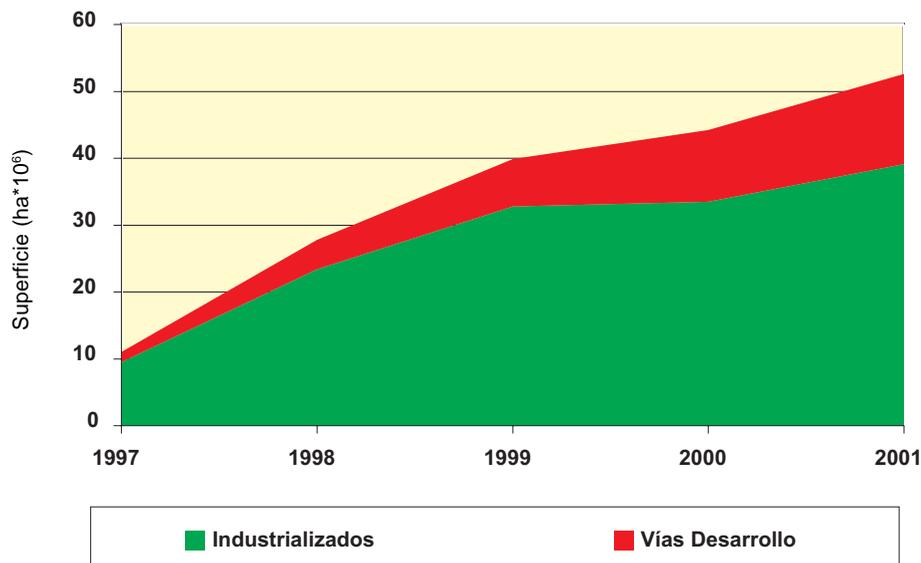


Figura 2. Superficie mundial de cultivos transgénicos en países industrializados y en vías de desarrollo (1997 a 2001)

Fuente: James, C, op.cit.

A esto se suma el hecho que India e Indonesia comenzarán a sembrar transgénicos a partir del año 2002 con las recientes autorizaciones por parte de sus gobiernos a esta tecnología. Con la llegada del arroz transgénico, previsto para el año 2003, las siembras de cultivos transgénicos de estos tres países debieran elevarse significativa-

mente, dando lugar a un fenómeno que afectará la alimentación de los 2500 millones de habitantes de estos países, los más poblados de Asia.

En Sudamérica, Argentina es el gran líder de esta tecnología y sólo Méjico cultiva transgénicos en el resto del continente latinoamericano. En recientes declaraciones, el presidente

de Brasil manifestó que ese país cambiará su política anti-transgénica e impulsará su uso. Con este cambio de políticas, las tres mayores economías de Latino América habrán adoptado la tecnología de los cultivos transgénicos.

Esto es una señal de alerta para Chile que aún no adopta una posición clara respecto a los OMG. La legislación actual permite la internación de material transgénico sólo con fines de investigación y para la multiplicación de semillas. No es posible cultivar transgénicos con el fin de venderlos como alimentos a la población. La comunidad científica internacional estima que los mayores riesgos de los cultivos transgénicos son ambientales. Sin embargo, Chile al cultivar transgénicos para semilleros, está expuesto a estas posibles desventajas del ambiente, pero no permite que los productores nacionales hagan uso de las ventajas de los OMG. Es así como estamos sensibles a posibles riesgos, pero no a los beneficios de esta tecnología. Tomando en cuenta la realidad en los otras países latinoamericanos, Chile no puede mantener esta política ambigua en el largo plazo ya que implica quedar rezagados con respecto al resto del continente.

Cultivos transgénicos en el mundo según especie

En el caso de las especies, al igual que en los países, también existen cuatro protagonistas que dominan el 99% del total de la superficie sembrada: soya, maíz, algodón y canola (Figura 3). La soya ha sido el cultivo más importante desde que se empezaron a comercializar los transgénicos y hoy representa el 63% de la superficie total. Esto se traduce en que 71% de la soya de Estados Unidos y el 98% de la soya Argentina sembrada en 2001 fue transgénica, resistencia al herbicida glifosato.

El maíz transgénico ha disminuido su superficie en los últimos años, siendo todas estas bajas en Estados Unidos. Estas se explicarían por bajos niveles de infestación del gusano talarador europeo (insecto controlado por maíz *Bt*) en los años 1999 y 2000 lo cual llevó a agricultores a no sem-

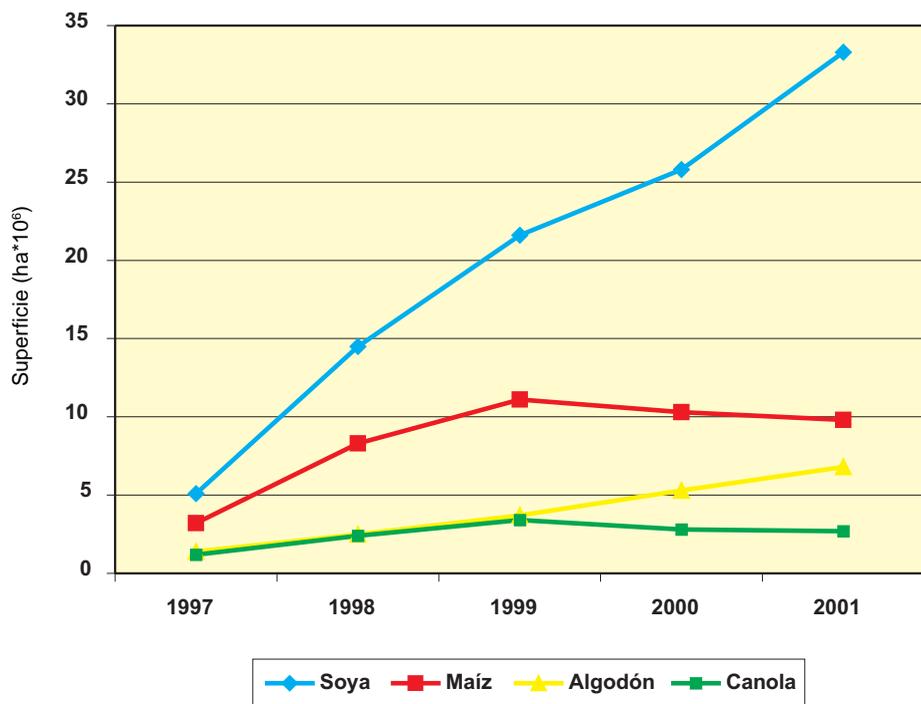


Figura 3. Superficie de cultivos transgénicos según especie (1997 a 2001)

Fuente: James, C, op.cit.

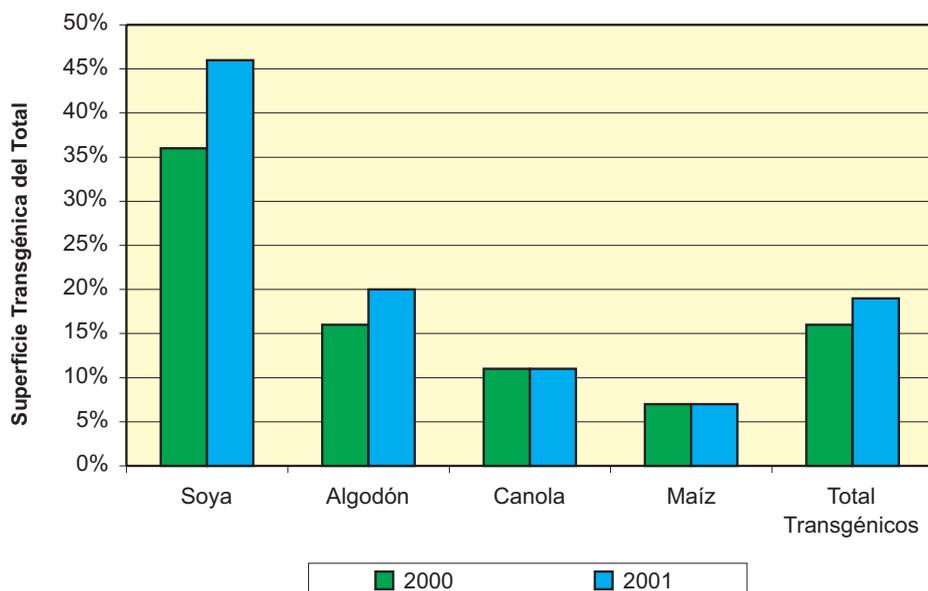


Figura 4. Importancia relativa de cultivos transgénicos en cuatro especies

Fuente: James, C, op.cit.

brar maíz *Bt* ya que no se justificaría el costo adicional de la semilla. Sin embargo, el 2001 fue un año con alto nivel de ataque por lo cual se espera un repunte del maíz *Bt* para el presente año. Según una encuesta a productores estadounidenses (Reuters, 2002), la superficie sembrada con maíz *Bt* debiera aumentar en cerca de 13% para el 2002, mientras que en soya resistente a glifosato se espera un alza de 8,5%.

En Estados Unidos el algodón *Bt*

corresponde al 77% del total sembrado y se espera que el crecimiento futuro de este cultivo venga por parte de otros países, en especial China. El aumento de 1,5 millones de hectáreas en el año 2001 se explica en gran medida por las siembras de algodón *Bt* en China.

Un cultivo que también ha sufrido un retroceso en términos de la superficie sembrada ha sido canola, que se siembra principalmente en Canadá. La disminución se atribuye en

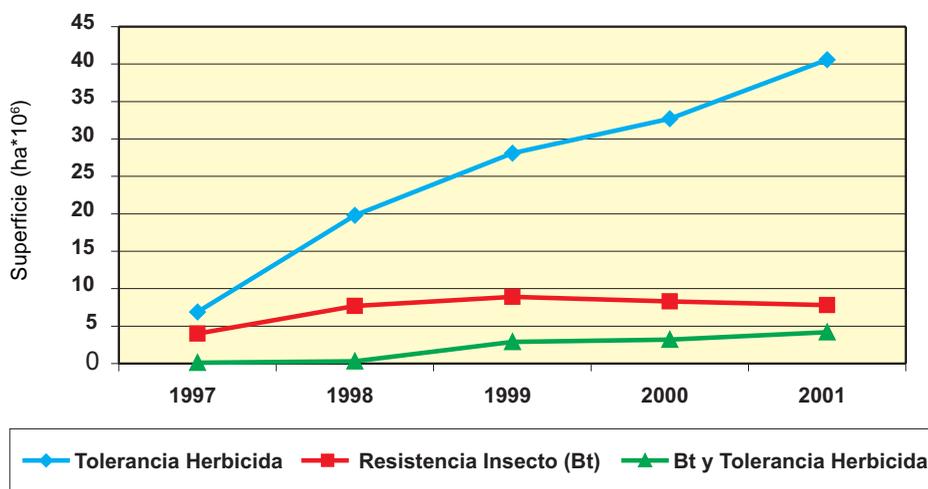


Figura 5. Características de los cultivos transgénicos en el mundo

Fuente: James, C, op.cit.

gran parte a los bajos precios en años pasados y a la disminución general del cultivo en esa nación del orden de 856.000 ha. Esta baja en la superficie de siembra ha afectado a los transgénicos también, que han disminuido su superficie, pero han aumentado su participación porcentual (de 55% en 2000 a 61% en 2001).

Es interesante analizar la participación de estas variedades transgénicas en comparación con la superficie total de cada una de estas cuatro especies (Figura 4). Se puede apreciar que cerca del 45% de la soya que se cultiva mundialmente es transgénica. Esta cifra debiera aumentar aún más con las primeras siembras de soya transgénica en Brasil en los próximos años².

El algodón transgénico ocupa hoy el 20% del total mundial, pero también se espera que estos valores aumenten en el futuro, tomando en cuenta que el mayor productor del mundo, India (25% de la superficie mundial) empezaría a cultivar algodón transgénico el próximo año. Canola y maíz han mantenido su participación de 11 y 7% respectivamente, por las razones expuestas anteriormente. Sumando la superficie mundial de estas cuatro especies, los cultivos transgénicos representaban el 16% del total en el año 2000, cifra que ascendió a 19% para el año 2001.

Características de los cultivos transgénicos en el mundo

En la Figura 5 se puede apreciar que la característica que ha experimentado un mayor crecimiento ha sido la tolerancia a herbicidas. La resistencia a insectos (*Bt*) ha disminuido su participación relativa desde un 36% en el año 1997 hasta el actual 15% de la superficie total con 7,8 millones de hectáreas. Los cultivos transgénicos que más han crecido en los últimos años, en términos porcentuales, han sido aquellos que introducen ambas características (resistencia a insectos y herbicidas) en una misma planta como es el caso de algunas variedades de algodón y maíz.

² Brasil representa el 20% de la superficie mundial de soya.

Por último, es interesante combinar la información respecto a las especies y a las características más representativas para obtener así los cultivos transgénicos más sembrados en el mundo. El cultivo transgénico más importante es la soya resistente a herbicidas que representa el 63% de la superficie total. El segundo lugar lo ocupa el maíz *Bt* que ha disminuido su superficie e importancia relativa desde 7,6 millones de hectáreas y 19% en 1999, hasta las actuales 5,9 millones de hectáreas y 11%, respectivamente. Actualmente un 25% de la superficie corresponde a otros tipos de transgénicos, entre los cuales se encuentra canola, algodón y maíz resistentes a herbicidas, y el algodón *Bt* y maíz *Bt* resistentes a herbicidas.

Perspectivas futuras

Con la incorporación de Brasil, India, China e Indonesia a los países productores de cultivos transgénicos, es realista asumir que la superficie mundial de transgénicos en el año 2002 será mayor a la del año anterior. La incorporación de nuevos cultivos transgénicos como el arroz y el trigo a la alternativa productiva de millones de productores también favorecerá un incremento en su uso.

Cabe señalar que como se vio anteriormente, el fenómeno de los cultivos transgénicos no es tan global como se cree. Sólo se han sembrado en forma comercial en 16 países, siendo cuatro de ellos responsables del 99%. Asimismo, sólo cuatro cultivos ocupan el 99% de la superficie

(soya, maíz, canola y algodón). Junto a esto, existen dos características (resistencia a herbicidas y a insectos) que acaparan prácticamente toda la superficie mundial sembrada con OMG. Esto señala que en el futuro se deberán incorporar nuevas características a otros cultivos para lograr un impacto productivo más efectivo. Asimismo, se deberán incorporar nuevos países para que esta tecnología sea ampliamente utilizada y pueda entregar los beneficios que se esperan de ella.

Otro punto importante tiene relación con la opinión pública y al rol que ella tiene y tendrá en el futuro. En Chile no ha existido debate público de los OMG hasta el momento, pero es fundamental que esto se lleve a cabo para poder definir una estrategia futura como país con respecto a los transgénicos

Las características de los OMG mencionadas son benéficas en gran medida para el agricultor, pero no así para los consumidores que no perciben un beneficio por consumir transgénicos. Esta primera generación de transgénicos (beneficios productivos) debiera dar paso en el corto plazo a una segunda generación que incorpore ventajas que la opinión pública sea capaz de percibir, como mayor contenido de vitaminas, composición lipídica más sana, mejor sabor y menores precios.

Dos ejemplos sirven para graficar la segunda generación de transgénicos (beneficios para el consumidor) que debieran comercializarse a partir del año 2004. Un caso es el arroz

transgénico (arroz dorado) con alto contenido de hierro y caroteno, precursor de la vitamina A. La deficiencia de hierro es un problema en 3,7 millones de personas, mientras que la vitamina A causa ceguera a más de 400 millones de personas en Asia. Con tan sólo 300 gr de arroz dorado al día, se lograría entregar las cantidades adecuadas de vitamina A y de hierro para evitar estas deficiencias nutricionales. Otro ejemplo es la composición lipídica más sana que se está desarrollando en cultivos como palma y canola. El ácido oleico es de gran calidad, pero su costo es muy alto al provenir del olivo. Actualmente se está trabajando para que cultivos con alto rendimiento de aceites (como la palma) tengan un mayor contenido de ácido oleico y así poder disminuir el costo de este aceite y hacerlo más disponible para la población.

En la medida que estas nuevas características se incorporen a otros cultivos, habrá una mayor aceptación pública e incentivo para que los agricultores siembren transgénicos. Mejorar la vida de las personas, disminuir riesgos de enfermedades no transmisibles (diabetes, cardiovasculares, cáncer), lograr una agricultura sustentable y disminuir la desnutrición en el mundo son sólo algunas de los posibles impactos de la tecnología transgénica. En la medida que los consumidores reciban estos beneficios de los alimentos transgénicos, sus dudas y temores se disiparán. Es por esto que la opinión pública será el factor fundamental para el éxito o fracaso de esta nueva tecnología. **FAF**

Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal
Pontificia Universidad Católica de Chile

www.faif.puc.cl