



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

BOLETÍN N° 671

Análisis sobre cultivos transgénicos. Lo que había en 2014 y lo que se pronostica para el 2020

El Centro Conjunto de Investigación de la Comisión Europea, llevó a cabo un estudio sobre el estado de los cultivos transgénicos en el período 2008 – 2014, e hizo extrapolaciones sobre lo que podría esperarse para el 2020. Analizaron, con base a las aprobaciones hechas en los países, los cultivos GM se están comercializando, los que están en una etapa pre-comercial, en proceso de regulación, y los que están en fases avanzadas de investigación. El estudio se hizo tanto en países desarrollados como en desarrollo.

Ellos encontraron que tanto en 2008 como en 2014, lo que dominaba en materia de transgénicos era soja, algodón, maíz y canola resistentes a herbicidas o a insectos; que era producido por corporaciones transnacionales en países desarrollados, con la emergencia de países de América Latina y Asia.

En el siguiente cuadro se presentan los principales resultados encontrados

CULTIVOS TRANSGÉNICOS 2014

Cultivo	Comercializados	Total	Tipo de rasgo			No. de países con aprobaciones comerciales
			Agronómico	Calidad	No. países donde se cultiva	
Algodón	16	30	29	0	11	13
Maíz	15	30	28	2	14	17
Soja	5	31	27	2	5	9
OSR	3	20	16	4	3	0
Árboles frutales	2	10	7	3	2	0
Verduras	3	11	9	2	2	0
Alfalfa	2	3	2	1	2	0
Arroz	1	23	18	5	1	0
Cultivos industriales	1	20	16	4	1	0
Remolacha azucarera	1	3	3	0	1	0
Papa	0	23	12	11	N.D.	N.D.
Caña de azúcar	0	5	5	3	N.D.	N.D.



Leguminosas	0	5	3	0	N.D.	N.D.
Cereales	0	6	5	1	N.D.	N.D.
Frutos	0	2	3	0	N.D.	N.D.
Total	49	222	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

En 2014, estaban bajo cultivo comercial 49 eventos transgénicos y 53 eventos estaban en la etapa pre-comercial, y un total de 102 eventos transgénicos autorizados en al menos un país. Se identificaron 43 eventos en la etapa de reglamentación y al menos 77 eventos transgénicos en la etapa avanzada de investigación.

En un análisis comparativo de lo que había en 2008 con los datos de 2014, se encontró que:

- la mayoría de los eventos transgénicos comercial existente en 2008 (90,9%) se mantuvieron en esta categoría en 2014
- el 9,1% habían sido retirados: una calabaza resistente a los virus desarrollado en los Estados Unidos, un tomate genéticamente modificado con un desarrollado larga vida en China y una semilla oleaginoso de canola tolerante a herbicidas, los que un tuvieron aceptación en el mercado

Los eventos transgénicos que estaban en pruebas pre-comerciales en 2008, para el 2014:

- 44,4% estaban comercializándose
- 33,3% seguían en ese estatus
- 22,2% fueron eliminados

Los eventos transgénicos que estaban esperando su regularización en 2008, para el 2014:

- 30,4 se estaban comercializando
- 21,7% estaban en pruebas pre-comercialización
- el 20% de los cultivos en investigación avanzada en 2008, ya se están comercializando.

Los investigadores identificaron varios nuevos eventos en 2014, que no existían en 2008: cinco casos de maíz, soja y algodón comercializados por los principales promotores privados de transgénicos, y dos eventos de algodón y álamo desarrollados en China. También muchos eventos que no fueron detectados en 2008 (38) habían aparecido en la etapa pre-comercial en 2014, la mayoría eran cultivos desarrollados por empresas multinacionales bien conocidas. Varios de los eventos en etapas pre-comerciales, fueron desarrolladas por institutos públicos y pequeñas y medianas empresas -especialmente de Estados Unidos e India.

Para hacer una proyección hacia el año 2020, y suponiendo que la misma dinámica observada durante el período 2008-2014 se mantiene entre 2014-2020, se estima el número de eventos de cultivos transgénicos de 219 eventos de cultivos GM autorizado (de los cuales 96 eventos estarían en cultivo comercial y el resto en la etapa pre-comercial).

CULTIVOS Y CARACTERÍSTICAS

La mayoría de cultivos transgénicos bajo cultivo comercial o en la etapa pre-comercial son de maíz, algodón, soja y canola, como sucedía en 2008; seguidores por arroz y papas GM, que podrían llegar al mercado. El grupo llamados "otros cultivos" mostraron un crecimiento sustancial y algunos alcanzaron el estatus de cultivo comercial y la etapa pre-comercial. Se incluye la alfalfa resistente a herbicidas comerciales, berenjena resistente a insectos (berenjena Bt) y un álamo chino, resistente a insectos; un fréjol resistente a un virus de Brasil, la caña de azúcar de Indonesia tolerante a las sequías y un lino tolerante a herbicidas de Canadá, están en la etapa pre-comercial.



En 2014, los transgénicos en etapa comercial dominantes son los que tienen características agronómicas alteradas, siendo la tolerancia a herbicidas y resistencia a insectos los rasgos predominantes. Están surgiendo nuevos rasgos agronómicos transgénicos, como la resistencia a virus, tolerancia al estrés abiótico (por ejemplo, tolerancia a la sequía) y el incremento del rendimiento. Los primeros cultivos transgénicos tolerante a sequías disponibles son de maíz (en fase comercial) y de caña de azúcar (en fase pre-comercial).

Entre los eventos tolerantes a herbicidas, hay nuevos rasgos que confieren a los cultivos tolerancia al glifosato, glufosinato, sulfonilurea, 2,4-D (ácido 2,4-diclorofenoxiacético), dicamba (ácido 3,6-dicloro-2-metoxibenzoico), flutole isoxa- y oxinil, que están en la etapa pre-comercial en al menos un país. Los eventos transgénicos resistentes a insectos, todavía están dirigidos a coleópteros y lepidópteros, pero se están desarrollando otros, usando nuevos genes de *Bacillus thuringiensis*.

Los rasgos transgénicos referentes a alterar la “calidad”, por lo general se refieren a cultivos “biofortificados” con contenidos nutricionales modificados para usos alimentarios y piensos, y cultivos con mejor características industriales. Su presencia comercial es aún menor, están en proyectos de investigación en curso, o en etapas tempranas de desarrollo. Estos rasgos incluyen, entre otros, la modificación en la composición de ácidos grasos, por ejemplo para aumentar el contenido de omega-3; o de micro nutrientes, tales como vitaminas y aminoácidos.

Los rasgos transgénicos para fines industriales se centran en la búsqueda de nuevas fuentes de biomasa para combustibles líquidos y productos industriales. Por ejemplo, varios países se está comercializando una nueva variedad de maíz transgénico adecuado para producción de bioetanol. Variedades de soja y colza han sido genéticamente modificadas para la industria del biodiesel y petroquímica.

¿QUIENE DESARROLLAN ESTOS TRANSGÉNICOS?

Como sucedía en 2008, la mayoría de los cultivos transgénicos comerciales son empresas multinacionales, eran desarrollados por empresas con sede en los Estados Unidos y Europa. Sin embargo, otras empresas privadas e instituciones públicas están ganando terreno, especialmente en lo que respecta a los productos en las etapas posteriores de regulación.

La mayoría de las nuevas empresas emergentes en el campo, son estadounidenses y asiáticas, especialmente de India, y las instituciones públicas son principalmente de India y China, cuyos transgénicos están en la fase pre-comercial. Hay también otras instituciones de América del Sur y África. Embrapa, el instituto público brasileño de la innovación tecnológica, tiene dos eventos transgénicos en la fase pre-comercial.

En África, diez países están desarrollando cultivos transgénicos, y sólo en cuatro han sido aprobados comercialmente. Son empresas o instituciones de los países industrializados las que están atrás de estos desarrollos en África, bajo la figura de proyectos de cooperación entre las instituciones de investigación de África y otros países, como los proyectos de plátano, frijol y arroz transgénicos, coordinados por la Fundación Africana de Tecnología Agrícola (AATF en Nairobi, Kenia). Están concentrados en características agronómicas como la resistencia a insectos y enfermedades, y la tolerancia a estrés abiótico. Otros se centran en cultivos “biofortificados”. Muchas de estas iniciativas se encuentran en la fase de investigación avanzada.

Los cultivos transgénicos de desarrollados en otros países como Brasil, China e India, se centran en cultivos para el mercado, como los cereales para fines alimentarios y cultivos de especialidad (frutas y verduras), mientras que en los países industrializados se centran en los cuatro cultivos más comunes.



TRANSGÉNICOS CON GENES APILADOS

Existe un gran interés comercial en cultivos transgénicos con rasgos combinados. Esto permite, por ejemplo, manipular rutas metabólicas. Se obtiene plantas con combinación de transgenes mediante la técnicas convencionales o herramientas moleculares. Los ejemplos comerciales de estos últimos incluyen una soja tolerante a glifosato, y con contenido de ácidos grasos modificados, obtenida a través de un único evento de transformación con una construcción que alberga los transgenes diferentes. Hay un maíz transgénico tolerante a glufosinato y con resistencia a lepidópteros, obtenido por uno evento único transformación con transgenes separados e independientes. Un algodón transgénico con resistencia múltiple a lepidópteros fue desarrollado por a través de la manipulación de una planta de algodón que ya llevaba un transgene.

Hoy hay una creciente producción de variedades comerciales con genes apilados, obtenidas con métodos de cruzamiento convencional, que implica el cruce de dos o más líneas de plantas con eventos transgénicos, dando lugar a “híbridos” o plantas con genes “apilados”. Debido al alto número de eventos transgénicos autorizados, hay muchas posibles combinaciones de aplicación. El maíz es el cultivo con el mayor número de variedades apiladas comerciales desarrolladas, probablemente debido a la fuerte tradición híbrido de este cultivo, seguido por el algodón. Hasta seis eventos de transformación transgénica han sido apiladas en las plantas comerciales de maíz.

Es difícil hacer una estimación del número y la naturaleza de estos cultivos, porque no tienen el mismo proceso regulador que los cultivos con transgenes únicos, y en cada país se regulan de manera diferente. En algunos se hacen evaluaciones de cada evento aun cuando estos ya hayan sido aprobados previamente (Argentina, Unión Europea, Las Filipinas, Corea), y en otros se decide hacer nuevas evaluaciones de riesgo caso a caso (por ejemplo en Estaos Unidos, Brasil, Canadá, China, Nueva Zelanda, India).

Finalmente los autores señalan que en los próximos años se podría esperar nuevos productos derivaos de la tecnología CRISP-Cas9.

Claudia Parisi, Pascal Tillie y Emilio Rodríguez-Cerezo (2016). The global pipeline of GM crops out to 2020. Nature Biotechnology. Vol. 34No. 1: 31 - 36