

Los organismos modificados genéticamente ¿Transgénico o GMO?

Victoriano Valpuesta

Catedrático de Bioquímica y Biología Molecular,
Universidad de Málaga.

EL DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA, EN SU EDICIÓN DEL tricentenario, de la Real Academia Española (RAE) define a transgénico de la siguiente manera: «adj. Biol. Dicho de un organismo vivo: Que ha sido modificado mediante la adición de genes exógenos para lograr nuevas propiedades.» Se trata de una definición bastante aséptica pues, deliberadamente o no, no hace referencia a dos elementos importantes: en primer lugar, la técnica que se ha empleado, y, en segundo lugar, quien hace la modificación. Estos aspectos, que no son importantes para un científico que conozca el campo, sí lo son para la sociedad en general, y, sobre todo, para la valoración que hace de los organismos, de solo algunos, transgénicos.

Pero, al fin y al cabo, la RAE solamente define el adjetivo, aplicable a cualquier organismo vivo. Cuando se trata de éstos hay que acudir a otras definiciones, como la que hace el diccionario *Collins* de la lengua inglesa, cuya traducción literal de organismo modificado genéticamente (con abreviatura GMO): «Un organismo cuyas características genéticas han sido alteradas usando las técnicas de la ingeniería genética». Aquí sí se hace referencia a la técnica utilizada, la ingeniería genética.

Definir la ingeniería genética es una tarea más ardua, no solo porque implica el uso de múltiples tecnologías, más o menos complejas, sino porque éstas están en continuo cambio y renovación. Lo que ayer parecía imposible, hoy se puede realizar en cualquier laboratorio de biología molecular, con herramientas simples y costes asumibles. Para su definición hay que acudir a especialistas. Así, es totalmente fiable la definición que hace un Comité de expertos, creado *ad hoc* por las prestigiosas Academias de Ciencias, Ingeniería y Medicina de los Estados Unidos, para evaluar las experiencias de los cultivos transgénicos y

proponer direcciones para su futuro¹. Para este Comité, «la ingeniería genética significa la introducción o el cambio del ADN, ARN, o las proteínas, manipuladas por los humanos, para efectuar un cambio en el genoma, o el epigenoma, de un organismo». Mientras que el concepto de genoma es, en general conocido, en relación al epigenoma especifican que «consiste en los factores físicos que afectan la expresión de genes sin afectar la secuencia del ADN del genoma». La definición introduce un elemento más, el agente de la modificación, los seres humanos.

Está claro que no es lo mismo transgénico que GMO, y el centro de la polémica son los GMOs. Transgénicos son, por ejemplo, aquellos organismos que modificaron su genoma aceptando genes, o ADN, de otras especies, pero que no lo hicieron los humanos, sino como resultado de su adaptación evolutiva al paso de los tiempos y/o su competición con otras especies. Así, existen bacterias que han incorporado secuencias ADN en su genoma procedentes de virus patógenos y que les daba inmunidad frente a futuras infecciones víricas. Son las famosas secuencias CRISPR que están de tanta actualidad por su utilización biotecnológica hoy día. Transgénicos son también la mayoría de las especies vegetales que forman parte esencial de la alimentación de los humanos, que incorporaron o modificaron su genoma por la acción de los humanos, pero que no utilizaron la ingeniería genética. Desde el inicio de la domesticación de las especies agrícolas en el Creciente Fértil, entre 13.000 y 10.000 años, hasta la segunda revolución verde con el desarrollo de los híbridos en cereales, el genoma de las plantas no ha dejado de ser modificado extensamente por los humanos. Y, en muchos casos, introduciendo genes de otras especies. Pero los que están señalados son los GMO, es decir, los organismos modificados por humanos por la ingeniería genética. Y dentro de estos organismos, las plantas. En efecto, en torno a estos GMO existe una polémica encendida, un rechazo social muy localizado en Europa, y, consecuentemente, un control social. Algunos de estos aspectos merecen alguna consideración.

La situación de los GMO

13

La extensión dedicada al cultivo de GMO a nivel mundial no es trivial. Ya en 2012 eran 170 millones de hectáreas (Has), lo que suponía un 11.3% del área cultivable a nivel mundial, y actualmente debe estar próxima a los 200 millones de Has. Para hacerse una idea hay que considerar que el total del área de España está en torno a los 50 millones de Has, siendo el área de cultivo agrícola de alrededor de 18 millones de Has. Es decir, el total de GMO cultivada corresponde como a unas 4 veces el área de España, y unos 10 veces el área que se cultiva. Es decir, están ahí.

El cultivo de GMO se ha caracterizado porque se ha concentrado en unos pocos países, fundamentalmente de América (norte y sur) y Asia, en unos pocos cultivos, la mayoría cereales, y en unas pocas propiedades,

1. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2016. Genetically Engineered Crops: Experiences and Prospects. Washington, DC: The National Academies Press. doi: 10.17226/23395.

«En torno a estos GMO existe una polémica encendida, un rechazo social muy localizado en Europa, y, consecuentemente, un control social.»

resistencia a insectos y patógenos vegetales, y tolerancia a herbicidas. Sin embargo, esta tendencia está cambiando, pues se está extendiendo en todos los sentidos. Nuevos países, de Asia y África, nuevos cultivos, patata, caña de azúcar, cassava, etc., y nuevos caracteres, fundamentalmente asociados a la calidad del producto².

En medio de ellos está Europa, que es una isla, donde la situación es diferente. Hay dos escenarios: 1) el cultivo de GMO y 2) la comercialización de GMO en la UE. En ambos casos se necesita una autorización previa, que se otorga caso a caso, tras exhaustivos análisis científicos sobre los riesgos que pueden entrañar.

14

- Respecto al cultivo, sólo hay un GMO autorizado en la UE. Es el maíz MON 810 (resistente a insectos), autorizado en 1998 y actualmente pendiente de renovación. En 2013 se cultivaba principalmente en España y marginalmente en otros cuatro países de la UE (Portugal, República Checa, Rumanía y Eslovaquia). Actualmente hay 8 solicitudes pendientes de decisión, incluida la renovación del maíz MON 810).
- En 2013 eran ocho los países que utilizaron la cláusula de salvaguardia para impedir el cultivo de GMO en su territorio (Alemania, Austria, Bulgaria, Grecia, Hungría, Italia,

2. Claudia Parisi, Pascal Tillie & Emilio Rodríguez-Cerezo. 2016. The global pipeline of GM crops out to 2020. *Nature Biotechnology* 34: 31-36.

Luxemburgo y Polonia). Desde abril de 2015, con las nuevas normas, el número de países que se sumen a la prohibición puede aumentar.

- Para la comercialización, la Comisión Europea propuso utilizar el mismo sistema que para el cultivo y permitir que los países tengan la última palabra dado el caso. Sin embargo, el 28 de octubre de 2015 el Parlamento consideró que, en el caso de la comercialización y las importaciones, el enfoque nacional es inviable ya que conduciría a la reinserción de los controles en las fronteras entre países pro- y anti-GMO. Esto afectaría también al mercado interior, por lo que la propuesta de la Comisión fue rechazada por 577 votos frente a 75, y 38 abstenciones.
- Respecto a la comercialización (sobre todo importaciones de terceros países), son 58 los organismos autorizados en la UE (variedades del maíz, algodón, soja, colza y la remolacha azucarera). Otros 58 están a la espera de autorización.
- La mayor parte de los GMO autorizados en la UE se destinan a los piensos de los animales. Sólo algunos se utilizan directamente en los alimentos de las personas. Aun así, es altamente probable que todos hayamos consumido alguna proteína producida por un GMO.
- El sistema de etiquetado de alimentos de la UE obliga a las compañías a indicar en los alimentos o piensos que contienen GMO, cuando la presencia del organismo es al menos del 0,9% del producto. Además, las compañías pueden indicar en sus envases que el alimento o pienso no contiene GMO, si bien no están obligadas a ello.

La opinión pública

15

El rechazo en Europa se sustenta por una opinión pública mayoritariamente opuesta a su cultivo, bastante menor a su consumo, como se ve de los datos anteriores.

No se puede afirmar que el cultivo y consumo de los GMO estén exentos de riesgo. Como no lo están todas las tecnologías desarrolladas y usadas por los humanos a lo largo de la historia, desde el uso del fuego y la fabricación de las herramientas de piedra, hasta la tecnología nuclear y de la información. En todos los casos, se han incorporado a la actividad productiva de las sociedades desarrolladas, después de su evaluación y regulación. Sin embargo, parece ser una excepción la tecnología del ADN recombinante, que es el soporte de la ingeniería genética. Más concretamente, cuando esta tecnología se aplica a la producción de los GMO. Sin embargo, los alimentos denominados transgénicos, es decir producidos a partir de los GMO, son los más evaluados de la historia. Entre los profesionales a los que nuestra actividad investigadora nos

ha llevado a conocer bien como es el proceso de generación de estos organismos, y los hemos evaluado con los límites determinados por las herramientas analíticas disponibles, no deja de sorprendernos este rechazo generalizado, apriorístico, a la incorporación y uso de esta tecnología. Esperamos que el tiempo le dé el sitio que le corresponde, y la sociedad pida cuentas a quien le corresponda. ¿Pero a quién?

No es suficiente el aforismo de que cualquier actividad humana tiene un riesgo. La sociedad tiene la obligación de evaluar y gestionar el riesgo inherente a cualquier actividad productiva que le afecte. En el caso de los GMO, como en la mayoría de los casos, la evaluación debe ser científica/técnica, en tanto que la gestión debe ser social, es decir en una sociedad como la nuestra por los poderes públicos democráticamente elegidos. Pues aquí pudiera estar el final del problema, aunque quizás no el inicio del mismo. Efectivamente, el gestor político recibe mensajes de los consumidores (votantes), grupos de opinión, industrias, medios de comunicación, y, casi nada, de los científicos, entre otros. Entre todos conforman la opinión pública que, a la postre, es el mayor determinante de sus decisiones. Pero, ¿cuál es la opinión pública sobre los GMO?, y, ¿cómo se gesta esa opinión pública?

No hay respuestas sencillas, pero algunas incongruencias se observan en un análisis simple, obligado por la extensión de este escrito, de algunas encuestas de opinión. La Unión Europea las realiza con cierta regularidad sobre temas muy diversos, y se presentan como Eurobarómetros. La última encuesta sobre Biotecnología se hizo en 2010 y en relación al consumo de alimentos GMO había una mayoría, en torno al 61%, que se oponía, frente a un 23% que mostraba cierta receptividad. En el 2013 hay otro Eurobarómetro sobre Investigación e Innovación Responsable en Ciencia y Tecnología, que puede dar luz sobre la generación de la opinión de los europeos en estos temas, que incluyen también los GMO. En la Figura adjunta se recogen las contestaciones a dos preguntas muy concretas: las personas que consideran más cualificadas y donde obtienen su información sobre los avances en ciencia y tecnología (Figura1). En la primera pregunta el 80% de los españoles encuestados opinan que son los científicos que trabajan en el campo los más cualificados para explicar el impacto de los avances científicos y tecnológicos. En la segunda pregunta el 66% afirma que la información la obtienen de la televisión, frente a un 13% de las revistas (se supone que especializadas). ¿Es esta incongruencia la que genera esa opinión pública tan mayoritariamente contraria a los GMO, que para informarse lo hacen mayoritariamente a través de los medios de comunicación social, en los que confían poco? Desde luego es una parte importante. Continuos ejemplos de ignorancia y osadía oímos y leemos de estos medios de comunicación cuando se trata de los GMO. La situación no es diferente de la que le llevó a Ignacio Sánchez Cuenca, en un campo diferente, a hablar de «machismo discursivo» en su libro titulado *La desfachatez intelectual*³. Refiriéndose a estos personajes notorios, que opinan sobre lo que no saben, y cuyas actuaciones «se caracterizan todas ellas por una mezcla de frivolidad en los contenidos y prepotencia en la forma

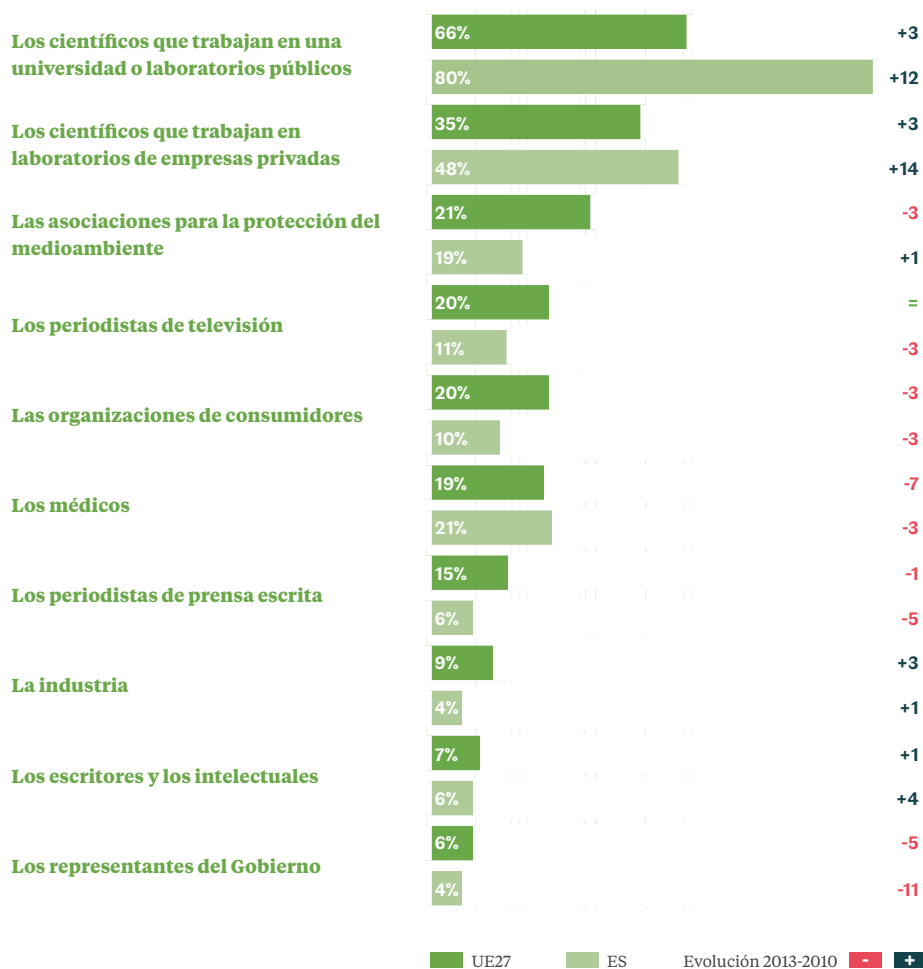
3. Ignacio Sánchez Cuenca. 2016. *La desfachatez intelectual*. Editorial La Catarata. ISBN: 9788490971109

«No se puede afirmar que el cultivo y consumo de los GMO estén exentos de riesgo. Como no lo están todas las tecnologías desarrolladas y usadas por los humanos a lo largo de la historia, desde el uso del fuego y la fabricación de las herramientas de piedra, hasta la tecnología nuclear y de la información.»

estilística «. Afortunadamente, existen también notables excepciones a este hablar/escribir sobre lo que no se sabe en el caso de los GMO. Algo hay que hacer, sin duda gran parte de la solución está en la EDUCACIÓN, como en muchos otros problemas sociales. Alguna culpa tenemos que asumir los que estamos en este campo de la educación, la ciencia y la tecnología. —

FIGURA 1.

QD7. Entre las siguientes categorías de personas y organizaciones que trabajan en (nuestro país), ¿cuáles diría que están más cualificadas para explicar el impacto de los avances científicos y tecnológicos en la sociedad? (máximo tres respuestas)*



*Solo se muestran respuestas seleccionadas por al menos el 5% de la población de UE27

FIGURA 2.

QD4. ¿Dónde obtiene información sobre los avances en ciencia y tecnología? (respuesta múltiple)

