



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

## **BOLETÍN Nº 784**

### **SE ENCUENTRAN CAMBIOS INESPERADOS EN EL GENOMA POR EL USO DE AGROBACTERIUM COMO VECTOR**

La bacteria *Agrobacterium tumefaciens* ha sido utilizada como la herramienta más usada para la transformación genética en la ingeniería genética de plantas, desde hace décadas. Las nuevas técnicas de edición de genes, que se basan en herramientas como CRISPR, a menudo implican también el uso de *Agrobacterium*.

El método más común para insertar secuencias de ADN con propiedades deseables para la agroindustria (como la resistencia a herbicidas), es usar la bacteria *Agrobacterium tumefaciens*. Hace varias décadas, se descubrió que cuando esta bacteria causaba tumores de la vesícula coronaria en los troncos de los árboles, parte del ADN de la bacteria se transfería al ADN del árbol. Se encontró que el ADN de transferencia de la bacteria (T-ADN), una pieza circular de ADN o plásmido, que se puede unir con otras secuencias de ADN, se dispersa por todo el árbol. Desde entonces, los investigadores han utilizado el ADN-T de esta bacteria como vector de los genes deseados a todo tipo de organismos.

Esta metodología tiene, sin embargo, un problema de falta de precisión. Los investigadores no están seguros de lo que sucede exactamente en las células transformadas. Los recientes avances en las técnicas de secuenciación del ADN llevaron a algunos científicos a sospechar que la estructura y la química del ADN del huésped podrían cambiar más de lo que se pensaba originalmente debido a las interacciones desconocidas con el ADN-T, así como a la cantidad y longitud del ADN-T transferido.

Los biotecnólogos simplemente prueban el nuevo organismo, buscan los nuevos rasgos deseados y, si están presentes, consideran que el proceso se considera un éxito. Pero, hay que preguntarse, ¿qué efectos genera la aplicación de esta tecnología en la bioquímica y genética de los seres vivos expuestos a ella?

Un estudio del Instituto Salk (California), publicado en enero 2019 en la revista PLOS Genetics, trataron de responder esta pregunta, usando una combinación de nuevas técnicas, conocidas como secuenciación de nanoporos y mapeo óptico.

El estudio descubrió:

a) la inserción de nuevos genes en una planta que utiliza esta bacteria como vector, lo que puede crear importantes efectos no deseados en el genoma, pues se identificaron múltiples inserciones genéticas completas y parciales



- b) se detectaron numerosos reordenamientos grandes del genoma de la planta
- c) se identificaron cambios epigenéticos, lo que afecta a la regulación de los genes.

Todo esto podría generar una amplia gama de efectos, que van desde el silenciamiento del transgén introducido, hasta las alteraciones en función de los sistemas de múltiples genes del huésped.

Es probable que estos efectos produzcan alteraciones sustanciales en la expresión génica general y cambios consecuentes en la bioquímica, la composición y las características de crecimiento de las plantas transgénicas.

Estos hallazgos no permitirán a los ingenieros genéticos prevenir el daño del ADN, sino solo detectar más fácilmente las líneas en las que causaron daños involuntarios. Además, el aumento de la eficiencia en la eliminación de aquellas plantas transgénicas con el daño genético y / o epigenético más fuera del objetivo no garantizará un buen rendimiento de los cultivos y la seguridad de los alimentos.

Esto se debe a que incluso pequeños cambios en la función de los genes pueden provocar alteraciones impredecibles importantes en la bioquímica de la planta y, por lo tanto, en su fisiología.

Se necesitan pruebas genéricas para detectar los efectos tóxicos inesperados generados durante el proceso de modificación genética, tanto los que ocurren en los cultivos transgénicos que ya se cultivan en algunos países del mundo, como aquellos en los que se aplican nuevas tecnologías, como es la edición de genes.

Además, en el proceso de cultivo de tejidos, que es una parte obligatoria de todos los procesos de ingeniería genética, incluida la edición de genes, causa mutaciones a gran escala. Así que las implicaciones del nuevo artículo de los investigadores de Salk son que las mutaciones inducidas por el cultivo de tejidos, añadirán más daños a los causados por el proceso de transformación genética mediado por *Agrobacterium*.

Fuentes:

Florian Jupe, Angeline C. Rivkin, Todd P. Michael, et al. (2019). PLOS Genetics 18 January 2019

<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1007819>

<https://journals.plos.org/plosgenetics/article?id=10.1371/journal.pgen.1007819>

Claire Robinson (2019). GM Watch

<https://www.gmwatch.org/en/news/latest-news/18730>