

BOLETÍN 997

LA EDICIÓN GÉNICA. OTRA TECNICA DE MANIPULACIÓN GENÉTICA DE PLANTAS

RALLT

Se conoce como edición genómica a un tipo de ingeniería genética que producen cambios específicos en el ADN de una célula u organismo en condiciones de laboratorio. El resultado es un organismo genéticamente editado (OGE).

Existen distintas técnicas de edición genómica: CRISPR-Cas9, TALEN y ODM, pero una abrumadora mayoría de investigaciones trabajan con CRISPR/Cas9.

La edición genética empieza generalmente con la creación de una ruptura en la doble cadena de ADN en una ubicación específica del genoma.

La ruptura se produce a la acción de dos moléculas: una es la proteína Cas9, que actúa como una especie de «tijera» genética, cortando el ADN en zonas específicas. La segunda es un trozo de ARN llamado ARN guía, prediseñada para guiar a la proteína Cas9 para que aplique el corte en el lugar deseada.

Esta ruptura desencadena distintos mecanismos de reparación del ADN, porque el corte activa señales de alarma en la célula, ya que el ADN roto es peligroso para el organismo. Por lo tanto, la célula inicia una “reparación” de ADN.

Con esto se originan cambios en la secuencia ‘editada’: se puede adicionar, quitar, reordenar o cambiar nucleótidos en dicha ubicación del genoma, dependiendo de la configuración del experimento.

Debido a la naturaleza específica de la ruptura de la doble cadena de ADN y la modificación genética resultante, los promotores a estas nuevas tecnologías moleculares afirman que la edición genética es precisa, pues capacidad de la edición genética para determinar la ubicación de la modificación contrasta con las técnicas de modificación genética más antiguas, en las que el o los genes

modificados genéticamente se insertan en ubicaciones del genoma de forma semi aleatoria.

Sin embargo, si bien la rotura inicial del ADN puede dirigirse a un punto específico del genoma, la “reparación” posterior se llevan a cabo por mecanismos de reparación propios de la célula y no puede ser controlada por el ingeniero genético . La reparación a menudo no es precisa. Puede provocarse un “desorden cromosómico” en el genoma.

El proceso de reparación del ADN tras la creación de la rotura de doble cadena de ADN mediante la herramienta de edición genética (como CRISPR/Cas) es inherentemente impreciso.

La imprecisión en la reparación del ADN se aprovecha para destruir la función de un gen nativo, según lo previsto. Por otro lado, puede provocar daños no deseados en el ADN; esto es, mutaciones en ubicaciones genómicas distintas a las que se quería manipular, a las que se las llama mutaciones fuera de objetivo. Se pueden producir además mutaciones no deseadas en el sitio de edición previsto, llamadas mutaciones en el objetivo.

Estas mutaciones no intencionadas, abarcan desde grandes deleciones, inserciones y reordenamientos del ADN, incluyendo fragmentaciones o reunificación aleatoria en los cromosómica, e incluso la pérdida de cromosomas completos.

La edición genética es claramente una técnica de modificación genética

Las tecnologías de edición génica son una forma de manipulación genética, por lo tanto, los organismos resultantes son genéticamente modificados.

Se afirma comúnmente que la edición genética no implica la introducción de ADN extraño en el genoma y que la edición genética simplemente produce cambios que son similares a los que podrían suceder en la naturaleza.

Aunque la modificación genética y el mejoramiento convencional dan lugar a la creación de nuevas variedades, ambos son métodos distintos y no son intercambiables. La edición genética es claramente una técnica de modificación genética.

La edición genómica es un tipo de ingeniería genética a través de la cual se hacen cambios específicos en el ADN de una célula u organismo in vivo.

En este sentido, se pueden hacer algunas clarificaciones sobre estas nuevas tecnologías moleculares:

1. Las semillas genéticamente editadas, son organismos genéticamente modificados, y por lo mismo no pueden considerarse como “semillas convencionales”. Ningún campesino puede hacer semillas genéticamente editadas en sus fincas; aunque si están mejorando continuamente sus semillas. Estas técnicas tampoco las puede hacer un gran empresario agrario.
2. Estas son tecnologías experimentales porque empezaron a investigarse hace poco tiempo, y hasta el momento no existe una producción masiva a nivel comercial hecha con semillas genéticamente editadas. Por lo tanto, son inherentemente experimentales. Al ser experimentales, son muchos los aspectos sobre su seguridad que no se conocen.
3. Estas nuevas tecnologías moleculares, llamadas en muchas regulaciones latinoamericanas “técnicas de mejoramiento de precisión”, en realidad no son tan precisas y pueden ser peligrosas, como se explicó arriba, en el proceso de edición génica pueden ocurrir mutaciones que entrañan riesgos para el medio ambiente, el patrimonio genético nacional, la salud humana y los ecosistemas.
4. En la aplicación de estas tecnologías a veces se añade al organismo manipulado, ADN foráneo, de manera intencional o no. Por lo que se tratan de organismos genéticamente modificados o transgénicos, con todos los impactos graves en la biodiversidad y la salud humana, propios de los transgénicos. La edición génica comprende un conjunto de tecnologías que deben ser hechas en condiciones experimentales muy específicas y en laboratorios especializados, generalmente controlados por corporaciones biotecnológicas.