

Re-domesticación y la edición de genes de cultivos

Elizabeth Bravo (Acción Ecológica)

13

Bajo el argumento del cambio climático, el crecimiento demográfico y la pérdida de tierras agrícolas, se propone usar las herramientas moleculares de la edición de genes en un proceso que han dado por llamar “re-domesticación”, a partir de parientes silvestres de los cultivos. Sus proponentes sostienen que los parientes silvestres albergan muchos rasgos beneficiosos, pero difíciles de ser incorporados en programas de mejoramiento genético convencionales.

Un pariente silvestre es una especie de planta a partir de la cual se domesticó un cultivo, y que se encuentra en estado “silvestre”.

En el “mejoramiento” moderno de plantas, se usa material genético de parientes silvestres para dotar al cultivo de una mayor resistencia a las enfermedades, más fertilidad, rendimiento u otros rasgos deseables. Casi todas las especies de plantas cultivadas tienen uno o más parientes silvestres. De las más de 275 mil especies de plantas con flores que existen en el mundo, menos del 1% han sido domesticadas, y muchas de ellas pertenecen a cinco familias botánicas: gramíneas, leguminosas, rosáceas, crucíferas y solanáceas; aunque la humanidad se alimenta de miles de otras especies silvestres o semi-domesticadas.

Los parientes silvestres tienen muchas características que han perdido los cultivos modernos, sobre

todos los cultivos controlados por las empresas, porque en sus programas de “mejoramiento”, se ha privilegiado la homogeneidad genética y en ese proceso se ha perdido mucha biodiversidad. Frente a fenómenos como el cambio climático, la salinización de los suelos, o el simple deseo de expandir los monocultivos hacia zonas que antes no estaban dedicadas a la agricultura industrial, se vuelve a mirar a los parientes silvestres, en busca de características genéticas deseables.

Se han hecho varios trabajos de entrecruzamiento entre cultivos modernos (por ejemplo de arroz, trigo y centeno), con sus parientes silvestres, pero los resultados obtenidos no han sido muy satisfactorios, y es un proceso que toma mucho tiempo.

En bancos de germoplasma —o bancos de genes— existen miles de colecciones de parientes silvestres, cuyas secuencias de genes se han digitalizado y reposan en bancos de datos. La llamada “re-domesticación”, tiene la intención de incorporar, de manera rápida, los genes deseados, identificados en bases de datos de secuencias de genes digitalizadas, provenientes de bancos de germoplasma, usando técnicas de edición de genes.

El pariente silvestre del cultivo con el que se quiere trabajar, es modificado sólo en genes específicos

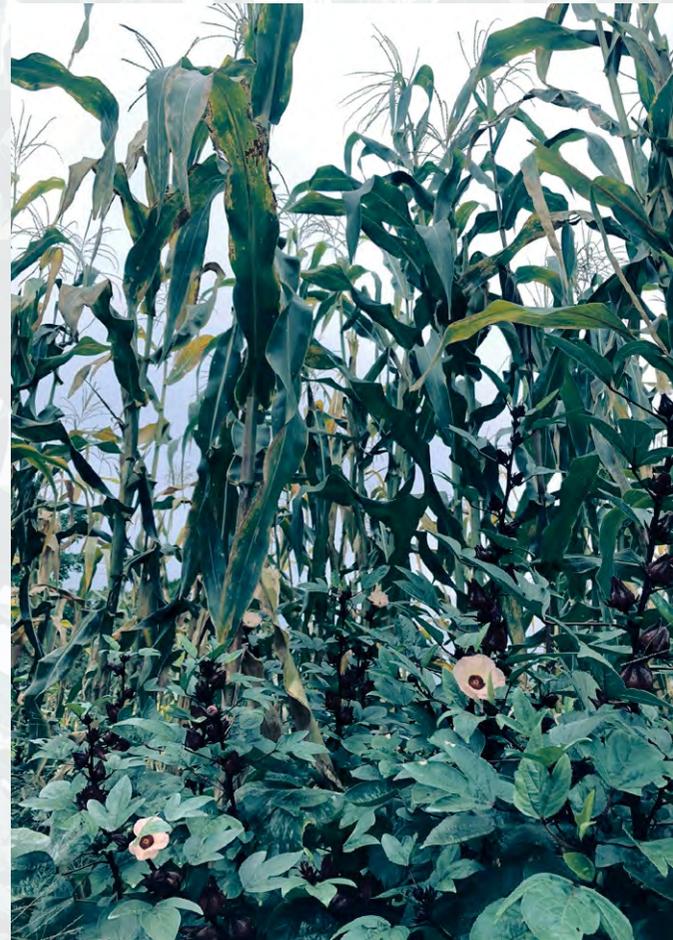


Foto: Rodolfo González Figueroa

responsables de la domesticación, usando edición de estos genes. Estas plantas podrían usarse directamente en el campo o actuar como nuevo material en procesos de “mejoramiento”. Se habla entonces de plantas creadas por re-domesticación.

También hay re-domesticación en procesos que trabajan con una planta que no ha sido domesticada



Foto: Rodolfo González Figueroa



Manabí, Ecuador. Fotos Ramón Vera-Herrera



previamente. La llaman “re-domesticación de novo”, un contrasentido. La estrategia comienza con la selección de materiales básicos de especies de plantas silvestres o semi-silvestres en la naturaleza, que cumplan los objetivos de mejoramiento que se han propuesto quienes hacen la investigación. Luego sigue una rápida introducción de los rasgos relacionados mediante herramientas genéticas y de mejoramiento convencional. El proceso termina con la creación de nuevos cultivos que albergan los nuevos rasgos genéticos deseados por los fitomejoradores.

Los proponentes de la tecnología esperan que estas plantas incluyan nuevos rasgos de resistencia a patógenos, una tolerancia a tensiones procedentes de elementos del ecosistema (como el agua, el oxígeno, la temperatura, y la luz solar) y que puedan ser sembradas en regiones que enfrentan estreses previamente desconocidos o raros. Se habla por ejemplo de ampliar la agricultura hacia “tierras marginales”, que generalmente están en manos de personas que no tienen acceso a otras tierras lo que implicaría su desplazamiento y desposesión, o que no son aptas para la producción agrícola, pero que cumplen funciones ecológicas vitales. El resultado sería la incorporación

de estos territorios a la agricultura industrial... eso, si es que la tecnología llegara a funcionar.

En el uso de semillas almacenadas en bancos de germoplasma se pasa por alto que éstas no co-evolucionan con las cambiantes condiciones ecológicas, como sí lo hacen los parientes silvestres de cultivos que están en la naturaleza, por lo que están menos adaptadas a enfrentar estos cambios.

En el uso de las secuencias genéticas digitalizadas de estos parientes silvestres, hay un debate no resuelto que surge del contenido de convenios internacionales (como el Convenio de Biodiversidad y la FAO); y que habla también del determinismo genético, pues el comportamiento de un cultivo no responde solamente a sus genes.

Otro problema es que las semillas que finalmente resulten de la aplicación de estas tecnologías van a ser controladas por el poder corporativo, como sucede con las semillas transgénicas. Estas semillas necesitarán el paquete tecnológico propio de la agricultura industrial que incluirá fertilizantes, pesticidas y mecanización, lo que exacerbará el cambio climático y el problema global de la contaminación ambiental y sus implicaciones en la salud humana.

Una reflexión final sobre el término re-domesticación: las plantas domesticadas en el mundo social de las regiones son el resultado del trabajo humano que incluye la selección, el entrecruzamiento y la conservación de las plantas que tenían las características más adecuadas para las realidades ecológicas y las necesidades de las comunidades, lo que estuvo asociado con prácticas y relaciones sociales complejas. En algunos casos, la domesticación tomó cientos de años. No se puede llamar domesticación a un proceso que simplemente implica silenciar unos genes y activar otros.

Esta y otras aplicaciones de las nuevas tecnologías moleculares van a incrementar el poder corporativo sobre las semillas y van a estrechar aún el número de cultivos de los que dependeremos para la agricultura y la alimentación del futuro.

Fuentes:

- T. Hanak, et al, “Genome editing to re-domesticate and accelerate use of barley crop wild relatives”, *Front. Sustain. Food Syst.* 7:1331577, 2023. DOI 10.3389/fsufs.2023.1331577.
- H Yu, J Li, “Breeding future crops to feed the world through de novo domestication”, *Nat Commun* 13, 1171, 2022. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-28732-8>, 2022