

## Reescribir el ADN de la comida: cómo Chile se convirtió en potencia de edición genética y qué puede significar para Magallanes

» La edición genética permite modificar el ADN de las plantas sin introducir genes de otros organismos, lo que facilita su regulación y mejora su aceptación pública. Chile se ha posicionado como líder regional en esta tecnología, y su posible aplicación en zonas extremas como Magallanes abre oportunidades para enfrentar las limitaciones climáticas y mejorar la seguridad alimentaria.

TOMÁS FERRADA PORLETTI

**E**l director de ChileBio plantea que Magallanes debe identificar sus cultivos prioritarios y las condiciones que limitan su desarrollo para evaluar si la edición genética puede ofrecer soluciones concretas. Propone avanzar hacia un "análisis regional serio" que incluya beneficios agrícolas, ambientales y nutricionales.

¿Qué cultivos podrían prosperar en Magallanes si resistieran mejor el frío, el viento o los suelos pobres? Esa es una de las preguntas que plantea el doctor Miguel Ángel Sánchez, director ejecutivo de ChileBio, gremio que agrupa a empresas de biotecnología agrícola.

En entrevista con El Magallanes, advierte que la edición genética no es una solución mágica, pero podría ser clave para diversificar y adaptar la producción en terrenos desafiantes, como el extremo sur de Chile.

### ¿Qué es la edición genética?

La edición genética agrícola es una tecnología que permite modificar con precisión el ADN de una planta para optimizar sus características sin necesidad de incorporar genes ajenos. "Se utiliza principalmente para inactivar funciones. Eso significa que nuestro organismo de interés deja de producir alguna proteína específica", explica Miguel Ángel Sánchez, doctor en Ciencias Biológicas y director ejecutivo de ChileBio. Es decir, si una planta tiene un gen que produce una proteína que la vuelve susceptible a una enfermedad o impide que se adapte al frío, basta con silenciar ese gen para mejorar su rendimiento.

El proceso se realiza a nivel celular en condiciones de laboratorio. A diferencia de los animales, las células vegetales tienen la capacidad de regenerar un organismo completo a partir de una sola célula. "Trabajamos con células de plantas y luego, a partir de ellas, podemos obtener organismos completos", señala Sánchez.

Entre las distintas herramientas de edición genética, la más reconocida es CRISPR, una técnica que ha revolucionado el campo por su facilidad de uso. "CRISPR es la más barata, la más simple, la más precisa y la más eficiente", resume el experto.

Su impacto ha sido tan significativo que, en 2020, la francesa Emmanuelle Charpentier y la estadounidense Jennifer Doudna recibieron el Premio Nobel de Quí-



Fuente: The Global Advance of Genome-Edited Plants to the Market: The Key Role of Chile in Its Development

mica por el descubrimiento y desarrollo de este sistema. El jurado las reconoció por haber creado una herramienta de edición genética "capaz de reescribir el código de la vida", lo que abrió nuevas posibilidades tanto en medicina como en agricultura.

### Luchando contra la mala fama de los transgénicos

Si bien suelen confundirse, lo cierto es que la edición genética no es lo mismo que un transgénico. Mientras que la edición trabaja sobre el material genético propio del organismo, los transgénicos incorporan ADN proveniente de otro organismo para que la planta produzca una proteína que antes no generaba. "Muchas veces la gente ha confundido el tema de los transgénicos con productos químicos sintéticos, pero un transgénico es simplemente una planta a la que se le agregó un gen de otro ser vivo para que produzca una proteína con una función específica", aclara.

En cambio, los productos obtenidos mediante edición genética no contienen material genético externo y, por lo tanto, imitan procesos que pueden ocurrir espontáneamente en la naturaleza. Esta diferencia, reconoce el experto, tiene un profundo impacto en la percepción social. "Una de las principales causas del rechazo a los transgénicos tiene que ver con que haya ADN proveniente de otro organismo", sostiene Sánchez. Con la edición genética, ese obstáculo cultural parece más fácil de sortear.

### Chile: pionero en la tecnología

Chile ocupa una posición inesperada —y poco conocida— en el mapa global de la biotecnología agrícola. Pue el segundo país del mundo en establecer una regulación específica para la edición ge-



Miguel Ángel Sánchez es biólogo de la UC y tiene un doctorado en Ciencias Biológicas con mención en genética molecular.

» Sigue en la P4

Viene de la P3

nética en plantas, después de Argentina. Desde entonces, el país se ha posicionado como un centro estratégico para el desarrollo y evaluación de variedades vegetales obtenidas mediante estas tecnologías.

A la fecha, cerca de 30 países cuentan con marcos normativos similares. En una investigación de Sánchez, quien posee además una mención en genética molecular, se exhiben cifras que cuantifican el liderazgo del país.

"En diciembre del año pasado, el sistema regulatorio con más solicitudes era Estados Unidos, con cerca de 100. El segundo país con el mayor número era Chile, con 52 productos", precisa Sánchez. Para entender la magnitud de ese dato, basta comparar con otros países: en la misma fecha, Brasil había recibido 16 solicitudes, Colombia 10 y China apenas 5.

Pero ¿qué se solicita exactamente? Sánchez aclara que no se trata de aprobar o rechazar productos, como ocurre con un medicamento, sino de una consulta técnica que realiza cada desarrollador ante el Servicio Agrícola y Ganadero (Sag). "Cuando tú desarrollas una variedad biotecnológica, el servicio te tiene que decir si va a ser considerada un organismo genéticamente modificado o no", explica. La clave está en si el producto final contiene o no ADN de otro organismo. Si lo contiene, se clasifica como transgénico y debe cumplir una regulación más estricta. Si no lo contiene —como ocurre con los productos editados genéticamente— se considera un cultivo convencional.

Factores como la diversidad de climas, la estacionalidad invertida respecto al hemisferio norte, la experiencia técnica y la estabilidad regulatoria han convertido al país en un laboratorio mundial para la biotecnología agrícola. "Chile es un país clave para desarrollar procesos de investigación de campo y evaluar variedades de plantas de interés global", afirma el experto. De hecho, muchas empresas extranjeras realizan ensayos en suelo chileno. "En ese escenario, Chile no exporta plantas, sino que exporta datos", resume el director de ChileBio.

## ¿CÓMO FUNCIONA EL MEJORAMIENTO GENÉTICO DE CULTIVOS CON CRISPR?



Fuente: ChileBio



En septiembre de 2021, la startup japonesa Sanatech Seed comenzó a vender el primer alimento mejorado con la técnica CRISPR.

### Magallanes: oportunidades para mayor seguridad alimentaria

En el extremo sur de Chile, donde el viento, las bajas temperaturas y los suelos pobres limitan la agricultura, la edición genética podría abrir una puerta para fortalecer la producción local. El doctor reconoce que no se trata de una solución milagrosa, pero sí de una herramienta con potencial si se integra en una estrategia territorial bien diseñada. "La biotecnología no es la solución a todos los problemas. Son un set de herramientas que pueden contribuir a mejorar algunas condiciones".

Según cifras del Ministerio

de Agricultura y Corfo, apenas un 11% de los alimentos que se consumen en Magallanes provienen de la propia región. El resto depende de un sistema de transporte costoso y vulnerable. Para Sánchez, ese dato revela una necesidad urgente: "La edición genética contribuiría a fortalecer la seguridad alimentaria. ¿Cómo? Mejoraría la productividad de algunos cultivos y reduciendo las pérdidas en el campo".

La región ya realiza agricultura bajo invernadero, especialmente en hortalizas. Sin embargo, las condiciones climáticas adversas siguen siendo una barrera significativa. Con herramientas de edi-

» El director de ChileBio plantea que Magallanes debe identificar sus cultivos prioritarios y las condiciones que limitan su desarrollo para evaluar si la edición genética puede ofrecer soluciones concretas. A su juicio, ese proceso aún no ha comenzado. "Hoy, esos análisis no se han hecho", advierte, y llama a que actores locales —autoridades, universidades, productores— lideren esta tarea

ción genética, sería posible desarrollar variedades adaptadas a estas exigencias.

El impacto potencial, sin embargo, no se limita a la producción agrícola local. Mejorar la vida pascocosecha también tiene efectos directos sobre la logística y los consumidores. "Llevar un plátano a Punta Arenas tiene un costo asociado. Si ese plátano se pone café en muy poco tiempo, tiene una alta probabilidad de terminar en la basura", explica. Reducir el desperdicio de alimentos —que, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, puede alcanzar el 40% de lo que se produce— alivia el gasto y también aumenta la disponibilidad de alimentos en la región.

El director de ChileBio plantea que Magallanes debe identificar sus cultivos prioritarios y las condiciones que limitan su desarrollo para evaluar si la edición genética puede ofrecer soluciones concretas. Propone avanzar hacia un "análisis regional serio" que incluya beneficios agrícolas, ambientales y nutricionales.

A su juicio, ese proceso aún no ha comenzado. "Hoy, esos análisis no se han hecho", advierte, y llama a que actores locales —autoridades, universidades, productores— lideren esta tarea. Sólo así, dice él, se podrá definir si estas herramientas pueden abrir nuevas oportunidades productivas para el extremo sur del país.

### Capacidades regionales y decisiones con enfoque local

Para que la biotecnología tenga un impacto real en Magallanes,

Cristián



Chile reguló la edición genética en plantas en el año 2017, convirtiéndose en el segundo país del mundo en establecer un marco normativo.



La agricultura regional, actualmente, se concentra en invernaderos debido al clima extremo.

ARCHIVO LPA