

Por Agencia EFE  
 cronica@diarioelsur.cl

**E**n menos de tres décadas, la humanidad deberá alimentar a 9.700 millones de personas y tendrá que hacerlo en un planeta mucho más cálido, más seco y con un clima infinitamente más extremo y variable, un escenario para el que los científicos ya se están preparando.

Los cambios ya empezaron. El año pasado fue el más caluroso desde que hay registros: En Europa, 62.775 personas fallecieron por el calor en 2024 y España fue el segundo país con más muertes por este motivo, según un estudio publicado en *Nature Medicine*.

Prepararse para el escenario que viene es el objetivo del Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP) de este último país, donde sus científicos estudian cómo crecen las plantas, cómo se relacionan con los microorganismos y cómo se adaptan a los cambios ambientales que ya están afectando a nuestras vidas y que comprometen la productividad y la estabilidad de los cultivos agrícolas.

El objetivo del CBGP es buscar soluciones "a problemas que son importantes para la sociedad como paliar los efectos del cambio climático o producir plantas con más capacidad nutricional o más biomasa para alimentar a más personas en el futuro", explica a EFE la investigadora del CBGP Mar Castellano.

En su laboratorio, estudian cómo las plantas se adaptan al aumento de temperaturas, la intensificación de las sequías o la alta salinidad de los suelos, y, a partir de ahí, tratan de generar nuevas variedades de cultivo o seleccionar las ya existentes capaces de crecer en estas condiciones.

¿Y cómo lo hacen? Para responder a los cambios o situaciones ambientales adversas, las plantas cuentan con mecanismos moleculares y proteínas de resistencia que les ayudan a tolerar los estreses ambientales. "Cuando los identificamos, hacemos 'pruebas de concepto', es decir, plantas transgénicas que acumulan estas proteínas o activan estos mecanismos y probamos que son eficaces para afrontar estos estreses", detalla Castellano.

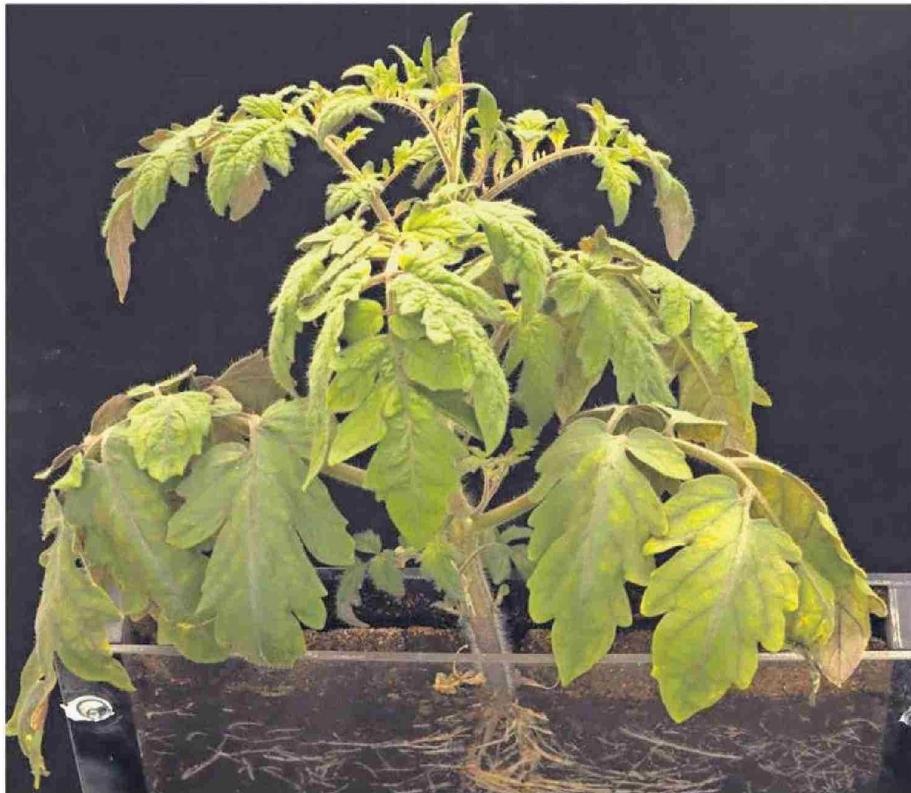
El equipo, que ya logró generar plantas de tomate resistentes a la salinidad y ha solicitado la patente europea, está convencido de que esta tecnología pueda extender a otras especies más sensibles a la sal que el tomate, como los guisantes, las judías, el maíz o las fresas.

Y en paralelo, están intentando transferir esta tecnología a las bráscaras, el grupo de verduras que incluyen a la col, el repollo

La nueva agricultura para el futuro

# Plantas que "respiran" nitrógeno y tomates que resisten la sal

En menos de 30 años habrá 9.700 millones de personas que alimentar en un mundo mucho más seco y cálido. Los científicos se preparan para este escenario.



Los científicos se preparan para un futuro más extremo y variable. En la imagen, un rizotrópico.

**El Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas cuenta con unas instalaciones de 1.900 m<sup>2</sup> acondicionadas para el cultivo de plantas en condiciones controladas.**

o el brócoli que son "esenciales para la alimentación", subraya Castellano.

No obstante, aunque las proteínas de las plantas son una gran herramienta para mejorar la resistencia de los cultivos, muchas pertenecen a familias que también incluyen alérgenos alimentarios, y el CBGP lo sabe, y por eso cuenta con un grupo de investigación que las evalúa y estudia rigurosamente.

Porque aunque no todas las proteínas de defensa son alergé-

nicas, es esencial comprender qué características convierten a una proteína en alérgeno para garantizar la seguridad alimentaria y respaldar el desarrollo responsable de soluciones biotecnológicas en el ámbito agroalimentario", apunta Araceli Díaz, del CBGP.

## RESPIRAR NITRÓGENO

Otro de los proyectos del CBGP lo dirige el investigador Luis Rubio, cuya propuesta -financiada por la Fundación Gates- intenta

modificar genéticamente cereales para que "respiren" nitrógeno del aire para crecer.

Aunque el nitrógeno es el principal componente de la atmósfera -representa cerca del 78% del aire, apenas hay organismos vivos capaces de metabolizarlo, sólo algunas bacterias pueden hacerlo, gracias a una enzima llamada nitrogenasa de la que carecen las plantas.

Una de esas bacterias es 'Azotobacter vinelandii', la levadura del pan, que es el modelo utilizado

por la investigación de Rubio.

En su laboratorio, transfieren los genes de bacterias fijadoras de nitrógeno a plantas con el objetivo de conseguir que los cereales sean capaces de hacer lo mismo y metabolizar el nitrógeno porque eso reduciría drásticamente la necesidad de fertilizantes químicos en todo el mundo.

Aunque estos fertilizantes son esenciales para la producción mundial de cereales y consiguen altos rendimientos agrícolas, su factura medioambiental es también muy elevada y además de contaminar el aire, provocan la degradación de los suelos agrícolas y contaminan los ecosistemas acuáticos.

"Disminuir de manera significativa el uso de estos fertilizantes abriría la puerta a una agricultura más sostenible, contribuiría a la recuperación de suelos esenciales para sostener el crecimiento poblacional y reduciría la huella de carbono asociada a su producción", apunta Carlos Echavarrí, miembro del equipo de Rubio.

"El objetivo final de nuestro proyecto es desarrollar cereales capaces de autofertilizarse, fundamentalmente arroz, trigo y maíz, pero somos conscientes de que es una meta extremadamente ambiciosa", explica Echavarrí.

No obstante, esta es una de las mayores aspiraciones de la biotecnología moderna y también un gran desafío tecnológico, en resumidas cuentas, un reto que requerirá "décadas" para alcanzarlo, avisa Echavarrí.

## INVERNADERO DE 1.200 M<sup>2</sup>

Para desarrollar estos proyectos, el Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas cuenta con unas instalaciones de 1.900 m<sup>2</sup> acondicionadas para el cultivo de plantas en condiciones controladas, entre ellas, un invernadero de 1.200 m<sup>2</sup>, con sistemas de climatización e iluminación específicos que permiten desarrollar varias investigaciones a la vez.

La instalación, además, cuenta con una infraestructura de fenotípido digital automatizado en sus invernaderos, con dos módulos tipo P2 (nivel de contención transgénico) climatizados, que controlan las temperaturas (de 10 a 45 °C) y en los que un sistema robotizado permite analizar el crecimiento, el nivel de agua o la gravedad de los síntomas de estrés de las plantas de manera digital y programada.

Y para controlar el crecimiento de las raíces, su grosor o evaluar cómo los productos o las condiciones ambientales afectan a esta parte de las plantas, el centro utiliza 'rizotrones', unas estructuras hechas con placas transparentes que exponen el sistema radicular y permite tomar imágenes de la raíz.