

# HERRAMIENTAS PARA UN FUTURO RESILIENTE: CULTIVOS CLIMÁTICAMENTE INTELIGENTES



CARMEN CARBONELL  
Periodista agroalimentaria

La agricultura se enfrenta a desafíos sin precedentes: sequías prolongadas, olas de calor extremo y lluvias impredecibles afectan los cultivos en todo el mundo. Sin embargo, una nueva generación de herramientas y tecnologías promete transformar este sector y garantizar su sostenibilidad. Las semillas mejoradas, las soluciones digitales y otros avances están ayudando a los agricultores contra el estrés agronómico.

**L**a investigación en materia agronómica es clave para adelantarnos al futuro. Son muchas las empresas que apuestan por la integración de la biotecnología, herramientas digitales y alianzas entre entidades. Estas soluciones, además de garantizar la sostenibilidad, son fundamentales para optimizar los recursos naturales. El futuro de la agricultura depende de la innovación, la educación y el compromiso para adaptarse a lo que viene.

## **Agrigenómica: la base del cambio**

En el Centro de Investigación en Agrigenómica (CRAG) investigan los caracteres genéticos de interés en las plantas. La bióloga Ana Caño-Del-

gado pone en valor el potencial de la biotecnología española en la producción de cultivos más resistentes: "Los problemas provocados por el estrés abiótico, sequía y calor provienen de alteraciones complejas en la planta que dependen de múltiples rasgos genéticos. Es por ello que conocer las vías moleculares de señalización celular para cada planta (y cada estrés) es la clave para poder implementar mediante biotecnología mejoras en la producción en las próximas décadas", señala.

En los laboratorios de CRAG Genómica (entidad en la que participa el CSIC) buscan aumentar la resistencia de las plantas. Es como si *hackearan* el sistema que responde al estrés para que las plantas no se den cuenta de que están sometidas a sequía o a calor

extremo. Estos hallazgos son sorprendentes, porque cuando una planta se enfrenta a estrés, lo primero que hace es dejar de crecer. De lo que se trata es de romper este vínculo entre la resistencia a la sequía y la detención del crecimiento, manipulando las células vasculares de las plantas.

Pero no solo la innovación es suficiente. La clave está en combinar técnicas de mejora vegetal con métodos de labranza que ayuden a cuidar los cultivos. "Para resolver un problema tan complejo todo suma, las buenas prácticas agrícolas unidas a la implementación de las tecnologías tendrán impacto positivo", añade Caño-Delgado.

## **Innovación desde la industria: el aporte de los obtentores vegetales**

Elena Sáenz, directora de la Asociación Nacional de Obtentores Vegetales (ANOVE), destaca el papel de las empresas que desarrollan nuevas variedades de semillas. "El factor que más repercute en la productividad de los cultivos es la mejora vegetal. En informes elaborados por el Instituto Cerdá se recoge que la mejora vegetal, por sí misma, es responsable del crecimiento de la productividad de los cultivos en más de un 50%. Por ello, la investigación destinada a la obtención de nuevas variedades vegetales es estratégica para afrontar los retos que plantea la producción agraria. Es preciso desplegar todas las oportunidades que brinda la biotecnología y la edición genética para acelerar el proceso de desarrollo de las nuevas variedades y pasar de los 12-15 años actuales a los 3-4 años si se utilizan tecnologías como CRISPR", explica.

Un área de especial interés para ANOVE es el desarrollo de nuevas variedades, que hacen cultivos cada vez más resistentes. "En el ámbito de la mejora vegetal, el desarrollo de nuevas variedades integra desde el inicio del proceso de obtención, objetivos relacionados con resistencia a sequía, así como un mejor aprovechamiento de los nutrientes que permitan a las plantas resistir mejor las adversidades climáticas. La adaptación de los



ciclos de cultivo también puede ayudar a esquivar periodos extremos de sequía o de lluvias intensas, o temperaturas extremas y cambiantes. Las alteraciones del clima están también afectando a la proliferación y rápida expansión de las plagas y enfermedades. El uso de la biotecnología y de las herramientas de edición genética, como CRISPR-Cas9, pueden permitir modificar genes específicos para mejorar la resistencia de los cultivos a factores como sequía, salinidad o altas temperaturas, así como resistencias a plagas y enfermedades. Por ejemplo, el desarrollo de variedades tolerantes al calor o con mayor eficiencia en el uso del agua y variedades resistentes a enfermedades", comenta Sáenz.

Este tipo de avances, aunque prometedores, también plantean retos normativos en la Unión Europea: "Ya se comercializan en el mundo variedades resistentes a sequía y salinidad de cultivos como maíz, sorgo y trigo que no pueden ser utilizados en Europa por restricciones regulatorias", añade la directora de ANOVE.

### **Soluciones digitales: el futuro de la toma de decisiones**

Ángel González del Brío (especialista en agroservicios y producción de KWS

## **De lo que se trata ahora es de que las mejoras lleguen al campo cuanto antes, que se realice una buena implantación de las innovaciones**

Semillas Ibérica) subraya que el futuro de la agricultura climáticamente inteligente no solo pasa por las semillas, sino también por herramientas digitales que ayudan a los agricultores a tomar decisiones informadas: "El avance de las tecnologías (drones, sistemas SIG, agricultura 4.0...) también nos ayudan en la toma de decisiones y precisión en cuanto al manejo del cultivo, siendo más sostenibles y eficientes en el consumo de agua y uso de pesticidas y fertilizantes", explica.

Además, González del Brío destaca la importancia del acceso a estas tecnologías y también a la innovación para pequeños agricultores. "Las nuevas técnicas genómicas y su regulación son el futuro del sector agrícola en cuanto a la mejora vegetal. Estas técnicas nos permiten obtener mejoras varietales en un tiempo considerablemente menor que las técnicas de mejoramiento actuales. Para que se hagan una idea, para obtener una variedad comercial se necesitan al menos 10 años, y con estas nuevas técnicas podríamos reducir considerablemente este periodo", añade González del Brío.

De lo que se trata ahora es de que las mejoras lleguen al campo cuanto antes, que se realice una buena implantación de las innovaciones que empresas y organismos están ya testando con éxito en laboratorios. Necesitamos una adaptación rápida y eficaz, para actualizar la agricultura en nuestro país.

### **Alianzas internacionales: el caso de Europatat**

Desde el proyecto Europatat, Berta Redondo aporta una perspectiva global sobre cómo la colaboración entre países europeos está fomentando soluciones para una agricultura más resiliente. Ellos desarrollan el proyecto ADAPT,

## El sector opina ¿CUÁL ES EL PRINCIPAL RETO QUE TENDRÁN QUE AFRONTAR LOS CULTIVOS EN NUESTRO PAÍS?



**ELENA  
SÁENZ**

Directora de la Asociación Nacional de Obtentores Vegetales (ANOVE)

“Las condiciones agroclimáticas en España hacen necesario intensificar la I+D+i en mejora vegetal para acelerar la adaptación de las variedades a los estreses bióticos y abióticos. Sin una regulación que permita el uso de las nuevas técnicas genómicas (NGTs) no será posible”.



**BERTA  
REDONDO**

Secretaria general de Europatat (Asociación Europea del Comercio de la Patata)

“Sin duda, el principal desafío será la escasez y el acceso al agua, un problema ya severo en ciertas zonas de nuestro país. A eso se sumarán eventos climáticos más extremos y nuevas plagas que podrán aparecer como consecuencia del cambio climático”.



**ÁNGEL GONZÁLEZ  
DEL BRÍO**

Especialista en agroservicios y producción de KWS Semillas Ibérica

“La mejora vegetal es la clave para obtener variedades adaptadas a las diferentes regiones agroclimáticas que tenemos en España, principalmente en condiciones de sequía y altas temperaturas, para que el agricultor obtenga la mayor rentabilidad posible, junto con la gestión de plagas”.



**ANA  
CAÑO-DELGADO**  
Investigadora del Centro de Investigación en Agrigenómica (CRAG)

“Tenemos desafíos claros: el calentamiento provocado por el cambio climático y la inestabilidad, el deterioro del suelo agrícola sumado al aumento de la población mundial son, sin duda, los retos más importantes que tiene la agricultura que viene”.

en el que “las líneas de investigación se están centrando en determinar las respuestas moleculares y fenotípicas de la patata a condiciones de estrés ambiental combinadas, como el calor, la sequía y las inundaciones, que afectan al rendimiento de la patata. Es el caso de la investigación realizada por el proyecto europeo ADAPT, en el que Europatat ha participado, y que ha tenido como objetivo identificar nuevos rasgos genéticos que puedan mejorar la adaptación de las plantas de patatas a condiciones medioambientales específicas”, comenta la secretaria general de la Asociación Europea del Comercio de la Patata.

Uno de los focos principales de Europatat es la mejora de las prácticas agrícolas: “Una buena manipulación por parte del agricultor del producto, tanto antes de sembrar como después de la cosecha, es fundamental. En el

caso de la patata es también muy importante el papel de los técnicos de campo, quienes asesoran al agricultor sobre la mejor semilla para un cierto clima, cuándo plantar, regar o cosechar. Las nuevas generaciones de agricultores están cada vez más formadas, y esto será clave para un mejor manejo de aquellas herramientas que se están desarrollando hoy en día (agricultura de precisión, prácticas integradas de manejo de plagas, etc.)”, explica.

Asimismo, Berta Redondo destaca la importancia de usar semillas certificadas que sean más resistentes al estrés climático: “Es clave para asegurar al agricultor que su cosecha estará protegida. Por supuesto, los eventos climáticos extremos son algo frente a los que es difícil estar a salvo totalmente. Pero a día de hoy ya sabemos que, por ejemplo, la escasez de agua será uno de los principales

problemas en el futuro, por lo que hay que dirigir la innovación hacia ese sentido”, advierte.

### La resiliencia agronómica necesita un esfuerzo colectivo

Los avances en biotecnología, digitalización y colaboración internacional ofrecen soluciones esperanzadoras. Desde las semillas más resistentes hasta las plataformas digitales de última generación, cada innovación es una pieza clave en el rompecabezas de la sostenibilidad agrícola.

Pero para que estas herramientas tengan un impacto real, será crucial fomentar la educación, la accesibilidad y el apoyo político en todos los niveles. Solo así, la agricultura podrá reinventarse de manera exitosa.