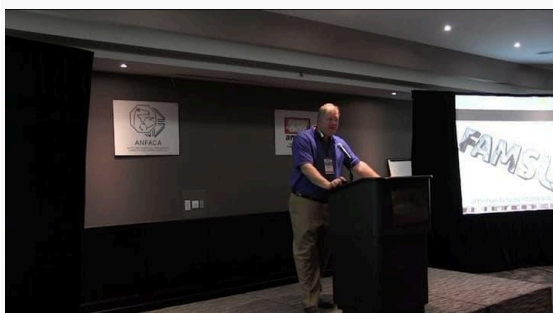


Plantas de la resurrección: Se redefine la tolerancia de los cultivos a la sequía?

Publicado: 29 de diciembre de 2025

Fuente: Shumayla; Gerardo Alejo-Jacuinde; Pablo Silva-Villatoro; Chidinma Lois Nwoko (Plant and Soil Science, Texas Tech University); Melvin J. Oliver (Division of Plant Science and Technology, University of Missouri); y Luis Herrera-Estrella (Texas Tech University, USA y Unidad de Genómica Avanzada/LANGEBIO, Cinvestav, Mexico)

La sequía ya no es un evento excepcional sino un factor estructural de la agricultura global. Un reciente trabajo liderado por Luis Herrera-Estrella, junto a un equipo internacional de investigadores, pone el foco en un grupo singular de especies vegetales capaces de sobrevivir a una deshidratación extrema y “volver a la vida” tras la rehidratación. El estudio, publicado en *Philosophical Transactions of the Royal Society B* (<https://doi.org/10.1098/rstb.2024.0231>), analiza cómo los mecanismos de estas llamadas “plantas de la resurrección” podrían inspirar nuevas estrategias para mejorar la tolerancia de los cultivos a la escasez hídrica.



El punto de partida es contundente: entre el 60 y el 80 % de las tierras cultivables del planeta se encuentran en zonas áridas o semiáridas, y la demanda global de agua podría aumentar entre un 20 y un 30 % hacia 2050. En este contexto, los cultivos tradicionales muestran una capacidad limitada para resistir sequías prolongadas. La mayoría no sobrevive cuando el potencial hídrico del tejido vegetal desciende por debajo de -5 MPa. Las plantas de la resurrección, en cambio, toleran potenciales inferiores a -100 MPa, un umbral incompatible con la actividad biológica normal.

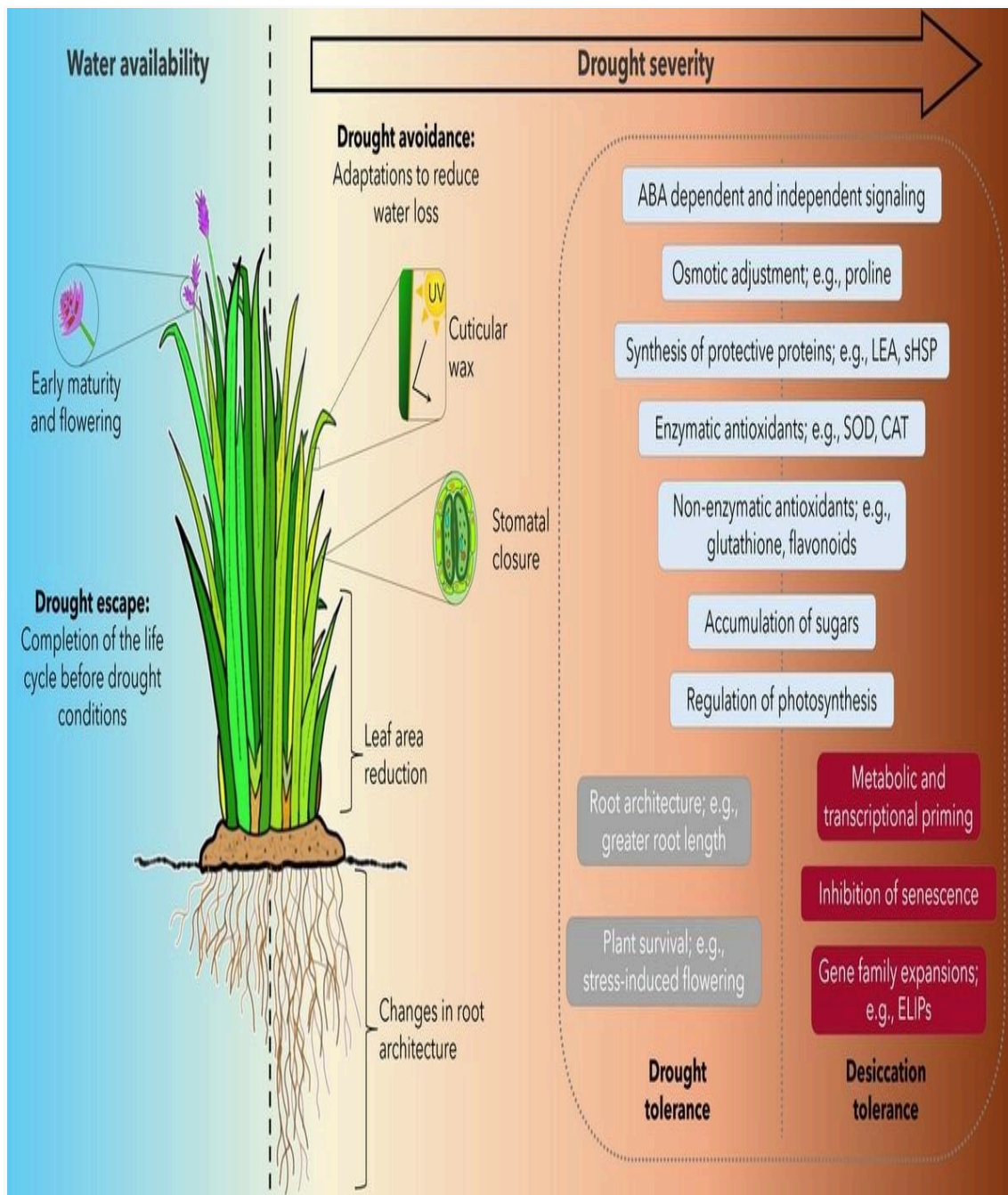
A diferencia de los cultivos, que dependen de estrategias de “escape” o “evitación” de la sequía, estas especies han desarrollado una adaptación más radical: la tolerancia a la desecación vegetativa. Esto implica la capacidad de perder casi toda el agua celular, entrar en un

estado de latencia metabólica y reanudar el crecimiento una vez que el agua vuelve a estar disponible. El trabajo revisa en detalle los procesos bioquímicos, moleculares y fisiológicos que sostienen este fenómeno.

Entre los mecanismos clave se destaca la acumulación de azúcares no reductores, como sacarosa y rafinosa, y de proteínas LEA, que estabilizan membranas y proteínas durante la pérdida de agua. Estos compuestos permiten la “vitrificación” del citoplasma, un estado similar al vidrio que evita daños estructurales durante la deshidratación. A esto se suma un sistema antioxidante altamente eficiente, capaz de neutralizar las especies reactivas de oxígeno que se generan cuando la fotosíntesis se desacopla por falta de agua.

Desde el punto de vista fisiológico, las plantas de la resurrección también exhiben adaptaciones llamativas. Algunas especies pliegan sus hojas para reducir la radiación incidente y el calentamiento, mientras que otras dismantelan temporalmente su aparato fotosintético para evitar daños oxidativos. En paralelo, presentan modificaciones en la composición de las membranas y en la arquitectura de la pared celular, que les permiten soportar los cambios mecánicos asociados a la contracción del volumen celular.

El interés práctico del trabajo radica en la posibilidad de trasladar parte de estos mecanismos a los cultivos. Los autores discuten estrategias de mejoramiento y edición génica orientadas a prolongar el tiempo que las plantas pueden crecer antes de perder turgencia, o incluso a reducir el potencial hídrico letal. Un ejemplo concreto es la familia de genes ELIP, relacionada con la protección del aparato fotosintético. Mientras que los cultivos suelen tener una o dos copias de estos genes, las plantas de la resurrección pueden presentar decenas, una expansión que se asocia con una mayor estabilidad fotosintética bajo estrés hídrico.



Adaptación de las plantas y mecanismos para afrontar el estrés hídrico. Representación esquemática que muestra los diferentes grados de estrés hídrico (las flechas de izquierda a derecha indican la gravedad del estrés hídrico) y las diferentes adaptaciones y mecanismos de protección observados en las plantas en condiciones de sequía. ABA, ácido abscísico; CAT, catalasa; ELIP, proteínas inducibles por luz temprana; LEA, abundante en embriogénesis tardía; sHSP, proteínas pequeñas de choque térmico; SOD, superóxido dismutasa.

Sin embargo, el trabajo también plantea un punto de debate central: ¿es posible introducir estos rasgos sin comprometer el rendimiento en condiciones normales? La acumulación constitutiva de osmoprotectores o proteínas de estrés podría tener costos metabólicos.

Por eso, los autores subrayan la necesidad de un ajuste fino que permita ganar resiliencia sin penalizar la productividad.

En su conclusión, el artículo sostiene que comprender cómo algunas plantas sobreviven a la deshidratación extrema abre una ventana de oportunidades para enfrentar uno de los mayores desafíos de la agricultura moderna. Más que copiar un rasgo aislado, el desafío será integrar redes completas de regulación que permitan a los cultivos no solo resistir la sequía, sino hacerlo de manera sostenible y compatible con altos niveles de producción.

Cita: Shumayla , Alejo-Jacuinde G, Silva-Villatoro P, Nwoko CL, Oliver MJ, HerreraEstrella L. 2025 [The promise of resurrection plants in enhancing crop tolerance to water scarcity](https://doi.org/10.1098/rstb.2024.0231). Phil. Trans. R. Soc. B 380: 20240231. <https://doi.org/10.1098/rstb.2024.0231>