vinetur

# La vid se consolida como modelo clave para descifrar la sequía en cultivos leñosos

La combinación de variedad, portainjerto, suelo y microbioma marca la respuesta del viñedo al estrés hídrico

jueves 4 de junio de 2026



Una revisión publicada este miércoles, 3 de junio, en la revista npj Science of Plants propone usar la vid como planta modelo para entender cómo las plantas leñosas se adaptan a la sequía. El trabajo repasa los mecanismos con los que la planta regula la

falta de agua y pone el foco en una cuestión con interés directo para el viñedo: la relación entre la variedad injertada, el portainjerto y los microorganismos asociados a la raíz.

El artículo parte de una idea conocida en viticultura. La vid no responde a la escasez de agua de una sola manera. Puede reducir pronto la pérdida de agua mediante el cierre de los estomas, o puede seguir funcionando con menos agua gracias a ajustes internos que le permiten soportar potenciales hídricos más bajos. Los autores explican que ambas vías no son excluyentes y que, en la práctica, las distintas variedades y portainjertos se sitúan en un continuo entre esos dos extremos.

La revisión tiene interés para un sector que lleva años adaptándose a veranos más secos y cálidos en muchas zonas vitícolas. La forma en que una cepa administra el agua influye en el rendimiento, en la maduración de la uva y en varios compuestos ligados a la calidad final del vino. Por eso, conocer qué combinaciones de material vegetal responden mejor a cada suelo y a cada régimen hídrico puede ayudar tanto en la plantación como en el manejo del viñedo.

Los investigadores recuerdan que Vitis vinifera se originó en Oriente Próximo, fue domesticada en la cuenca mediterránea y Europa, y después se extendió a otros continentes. En ese recorrido se adaptó a climas, suelos y sistemas de cultivo muy distintos. A esa diversidad propia de las variedades se suma otra capa biológica: desde hace más de un siglo, gran parte del viñedo se injerta sobre portainjertos de otras especies de Vitis o sobre híbridos interespecíficos para protegerse de la filoxera.

Ese doble nivel, variedad y portainjerto, es uno de los ejes del trabajo. La revisión señala que el comportamiento frente a la sequía depende tanto de la parte aérea como del sistema radicular. Un portainjerto puede inducir un cierre más temprano de los estomas o, por el contrario, favorecer una actividad vegetativa más alta y una mayor capacidad para seguir absorbiendo agua cuando el suelo se seca. Esa diferencia cambia el equilibrio entre ahorro de agua y tolerancia al estrés hídrico.

En el primer grupo están las respuestas basadas en evitar la pérdida de agua. El mecanismo principal es el cierre estomático. Cuando baja la disponibilidad hídrica del suelo, las raíces producen ácido abscísico, una hormona que viaja hacia las hojas y

activa ese cierre. Con ello cae la transpiración y la planta conserva mejor su estado hídrico. Según resume el artículo, esta vía depende no solo de cuánta hormona produce la raíz, sino también del pH de la savia del xilema, de procesos metabólicos en las hojas y de la sensibilidad propia de cada variedad a esa señal hormonal.

Los autores recuerdan además que el tipo de suelo modifica esa respuesta. En suelos arcillosos y arenosos no cambia solo la cantidad total de agua disponible, sino también cómo queda retenida y cuándo deja de estar accesible para la planta. Esa diferencia altera el potencial hídrico que perciben las raíces y, con ello, la señal hormonal que llega a las hojas. Para el viñedo, esto significa que una misma combinación varietal puede comportarse de forma distinta según el terreno.

La otra gran vía es la tolerancia al déficit hídrico. En este caso, la planta mantiene durante más tiempo la transpiración aunque el agua escasee. Para lograrlo activa mecanismos como el ajuste osmótico, cambios en las acuaporinas —proteínas que regulan el paso del agua entre células— y sistemas para limitar o reparar embolias en el xilema. Estas embolias son burbujas de aire que interrumpen el transporte de agua dentro de los vasos conductores.

La revisión recoge que algunos portainjertos, sobre todo los derivados de Vitis rupestris, suelen asociarse con este tipo de respuesta. Son materiales capaces de mantener actividad fisiológica durante periodos secos más largos, aunque también pueden llevar a situaciones delicadas si el potencial hídrico cae demasiado y no hay apoyo con riego. En términos agronómicos, eso obliga a ajustar bien la elección del patrón al clima local y al objetivo productivo.

Uno de los puntos más técnicos del trabajo es el papel del sistema hidráulico interno de la vid. La literatura científica lleva años usando esta especie para estudiar cómo se forman las embolias en el xilema y cómo pueden revertirse. El artículo resume dos procesos ligados a esa recuperación: por un lado, el movimiento de azúcares desde el floema hacia los vasos afectados para atraer agua por efecto osmótico; por otro, la acción de acuaporinas en células cercanas al xilema para facilitar ese relleno.

También hay diferencias entre variedades en ese uso de reservas carbonadas. La revisión cita trabajos previos con cultivares como Garnacha y Barbera que muestran estrategias distintas durante episodios secos. En unos casos parece haber una relación más directa entre acumulación de sacarosa y recuperación hidráulica; en otros intervienen cambios estructurales en los conductos. Para los autores, estas diferencias ayudan a explicar por qué no todas las vides responden igual ante una misma falta de agua.

El texto dedica espacio al vínculo entre sequía y calor. Cuando los estomas se cierran para ahorrar agua, baja también la capacidad de refrigeración por transpiración. La hoja puede calentarse más y entrar en una situación de estrés térmico. La planta responde entonces con mecanismos fotoquímicos y antioxidantes que limitan daños por exceso de radiación y especies reactivas del oxígeno. Ese proceso tiene interés añadido en vid porque conecta con la síntesis de polifenoles y otros compuestos secundarios relacionados con la maduración.

Esa conexión entre fisiología del estrés y composición de la baya explica por qué la vid sigue siendo un organismo útil para estudiar cómo interactúan ambiente y calidad final del fruto. La revisión recuerda que señales hormonales como el ácido abscísico participan tanto en respuestas defensivas como en rutas metabólicas ligadas a compuestos presentes después en uva y vino.

Otro aspecto al que los autores conceden importancia es el microbioma asociado a raíces y rizosfera. El artículo plantea que esos microorganismos pueden intervenir en la arquitectura radicular, en la absorción de agua y nutrientes y en la respuesta hormonal al déficit hídrico. Aunque este campo aún necesita más pruebas aplicadas al viñedo comercial, los investigadores consideran que integrar microbioma, genética y ecofisiología puede abrir nuevas vías para programas de mejora asistida.

La revisión no presenta un experimento único ni resultados inéditos obtenidos en campo durante una campaña concreta. Se trata de un trabajo de síntesis que ordena conocimientos previos sobre fisiología vegetal, anatomía hidráulica, genética y relaciones entre injerto y portainjerto. Su valor está en reunir esas piezas bajo una misma pregunta: qué rasgos conviene buscar para adaptar mejor el viñedo a

escenarios con menos agua disponible.

Para viveristas, técnicos y bodegas con viñedo propio, esa pregunta tiene consecuencias prácticas. Elegir un portainjerto no afecta solo al vigor o a la compatibilidad con el suelo; también condiciona cómo reaccionará la cepa ante periodos secos, cuánto tiempo mantendrá actividad fotosintética útil y qué margen habrá antes de llegar a niveles dañinos de estrés hídrico. En zonas donde el riego está limitado o sometido a restricciones administrativas, esa decisión gana peso.

El trabajo también apunta a programas de mejora genética asistida. Si se identifican marcadores biomoleculares ligados a respuestas concretas frente a sequía —como mayor sensibilidad al ácido abscísico, mejor ajuste osmótico o recuperación más eficaz del xilema— será posible seleccionar materiales con más precisión. Esa línea interesa tanto para nuevas obtenciones como para ordenar mejor el uso del material ya disponible.

En España, donde buena parte del viñedo se cultiva bajo condiciones secas o semiáridas, estas cuestiones tienen una lectura inmediata. La adaptación varietal ha sido tradicionalmente una herramienta básica para ajustar cada zona a su clima. La novedad es que ahora esa adaptación se analiza con más detalle molecular y fisiológico, incluyendo factores como las señales químicas entre raíz y hoja o el papel del microbioma.

La revisión publicada en npj Science of Plants refuerza así una idea cada vez más presente en investigación vitícola: no existe una única “vid resistente” a la sequía válida para cualquier lugar. Lo que hay son combinaciones distintas de variedad, portainjerto, suelo y manejo que permiten conservar mejor el equilibrio hídrico o soportar mejor su descenso según cada escenario productivo.

Ese enfoque puede tener recorrido también fuera del viñedo. Al tratarse de una especie perenne muy estudiada y con gran diversidad genética e interespecífica, la vid ofrece un sistema útil para aprender sobre adaptación al déficit hídrico en otros cultivos leñosos. Los autores plantean precisamente esa utilidad como planta modelo para trasladar conocimiento básico hacia aplicaciones agronómicas más precisas.