vinetur

# La inteligencia artificial abre una vía para medir el estrés hídrico de la vid sin dañarla

## Las imágenes hiperespectrales solo funcionan con alta precisión cuando se interpretan con aprendizaje automático

martes 7 de julio de 2026

Un trabajo difundido este martes, 7 de julio, por IVES OpenScience plantea una vía para medir el estado hídrico de la vid a partir de la hoja mediante imágenes hiperespectrales. El estudio analiza si esta tecnología puede servir como alternativa más rápida y no destructiva a las mediciones fisiológicas habituales, que siguen siendo la referencia para conocer cuánta agua necesita la planta.

La investigación se centra en hojas de vid Vitis vinifera L. cv. Shiraz sometidas a distintas condiciones de agua. Para ello, los autores captaron imágenes hiperespectrales con un sensor de barrido lineal y una resolución de 813 x 456 píxeles en el rango visible y del infrarrojo cercano, entre 450 y 980 nanómetros. A partir de esas imágenes obtuvieron las firmas espectrales de las hojas, es decir, la respuesta de cada muestra a distintas longitudes de onda.

El trabajo firma como autores a Alessandro Bellotto, Nicola Manzan, Berno Greyling, Andrea Pitacco, Enrico Peterlunger, Albert Strever y Carlos Poblete-Echeverría. En él participan la Universidad de Udine, la Universidad de Stellenbosch y la Universidad de Padua. La publicación aparece en IVES Conference Series dentro de GiESCO 2017, en formato de resumen ampliado.

Según explica el texto, las mediciones fisiológicas son el método más preciso para evaluar el estado hídrico de la planta, pero exigen tiempo, tienen un coste elevado y además son invasivas. Frente a ello, los espectrómetros de imagen en el visible y el infrarrojo de onda corta permiten detectar y seguir varios cambios bioquímicos en la hoja sin dañarla. Esa posibilidad abre la puerta a controles más ágiles en viñedo.

Como indicador de referencia del estado hídrico, los investigadores usaron la conductancia estomática foliar, identificada como gs, medida con un analizador de gases por infrarrojos. Después calcularon cinco índices de vegetación habituales a partir de las firmas espectrales y compararon esos valores con la gs.

Los resultados preliminares muestran que las regresiones lineales entre los índices de vegetación y la conductancia estomática no fueron relevantes. Es decir, esos índices por sí solos no ofrecieron una relación estadística útil para estimar el estado hídrico con ese enfoque lineal. Sin embargo, el estudio añade que las técnicas de aprendizaje automático sí permitieron discriminar distintas clases de conductancia estomática con una precisión alta.

Esa capacidad fue mayor, según los autores, en las imágenes tomadas alrededor del mediodía. El dato apunta a que el momento del día influye en el rendimiento del sistema y puede ser un factor básico si esta herramienta se aplica fuera del laboratorio o del ensayo experimental.

El interés práctico del trabajo va más allá del campo académico. Si este tipo de lectura no destructiva se confirma en nuevas pruebas y en condiciones comerciales, podría ayudar a ajustar mejor el riego parcela por parcela e incluso planta por planta. En viticultura eso tiene efecto potencial sobre la uniformidad del viñedo, el rendimiento y la calidad de la uva, tres variables con impacto directo en la elaboración del vino.

Para las bodegas y los viticultores, disponer de una señal temprana sobre el estrés hídrico puede facilitar decisiones más precisas durante la campaña. También puede reducir revisiones manuales largas y permitir una vigilancia más continua del viñedo en momentos sensibles del ciclo vegetativo. En zonas donde el agua condiciona buena parte del manejo agronómico, una herramienta así tendría interés tanto económico como técnico.

El estudio no presenta esta técnica como sustituta inmediata de todos los métodos tradicionales. Los propios resultados indican que no basta con aplicar índices simples sobre la señal espectral para obtener una estimación fiable. La mejora aparece cuando se recurre a modelos de aprendizaje automático capaces de ordenar grandes volúmenes de información espectral y separar clases de respuesta fisiológica.

Ese matiz es importante porque marca el punto real del avance. La novedad no está solo en captar imágenes de la hoja, sino en interpretar después esa información con herramientas estadísticas y computacionales más complejas que las usadas en aproximaciones convencionales.

La publicación se refiere a resultados preliminares y se presenta como resumen ampliado, por lo que aún queda margen para validar el método con más ensayos, otras variedades y distintos escenarios agronómicos. Aun así, el trabajo aporta una base útil para seguir desarrollando sistemas de control hídrico no invasivos en vid a partir de señales ópticas recogidas directamente en la hoja.