vinetur

La inteligencia artificial permite saber cuándo la uva está lista para vendimiar sin tocarla

Un estudio logra estimar azúcares y ácidos sin destruir la fruta mediante espectroscopia infrarroja

viernes 10 de julio de 2026



Un estudio publicado el pasado 1 de julio en la revista Food Research International plantea una vía para medir la calidad de la uva sin dañarla, mediante espectroscopia de infrarrojo cercano y modelos de inteligencia artificial explicable. El trabajo analiza

cómo predecir el contenido de azúcares y de ácidos orgánicos a partir de señales ópticas y concluye que la variedad de uva es un factor básico para mejorar la precisión de esas estimaciones.

La investigación parte de una necesidad conocida en viticultura: conocer con rapidez el estado de maduración y la composición del fruto antes de la vendimia. La uva es una materia prima de alto valor para el vino y también para consumo directo, y su evaluación condiciona decisiones agronómicas y comerciales. Los autores estudian si la espectroscopia NIR, una técnica no destructiva, puede ofrecer esa información sin recurrir a análisis que obliguen a tomar y procesar muestras de forma convencional.

Según el artículo, las distintas variedades presentan firmas espectrales propias. Esa diferencia hace que un mismo modelo general no siempre funcione igual en todos los casos. El trabajo pone el foco en esa especificidad varietal y sostiene que tenerla en cuenta mejora la capacidad predictiva cuando se intenta calcular parámetros químicos ligados a la calidad del fruto.

Para ello, los investigadores combinaron la lectura espectral con métodos de inteligencia artificial explicable. El objetivo no era solo obtener una predicción útil, sino también entender qué partes del espectro tienen más peso en el resultado. Esa capa de interpretación permite relacionar determinadas longitudes de onda con compuestos concretos presentes en la uva y ofrece una base más clara para validar el funcionamiento del sistema.

El estudio señala además que las técnicas de selección de variables ayudan a afinar los modelos. En lugar de trabajar con toda la información disponible, el sistema identifica las longitudes de onda más relevantes para estimar azúcares y ácidos orgánicos. Con ese filtrado, los autores observaron una mejora del rendimiento predictivo, al reducir ruido y centrar el análisis en señales más útiles desde el punto de vista químico.

Los resultados muestran, según el artículo, una predicción precisa de esos componentes. Esa capacidad puede ser útil para seguir la evolución del fruto en campo o en fases previas a su entrada en bodega. También puede facilitar decisiones sobre el momento de vendimia, la separación por parcelas o variedades y el manejo del viñedo con datos obtenidos de forma rápida.

Uno de los puntos con más interés práctico es que el método evita destruir la muestra. En un sector donde el tiempo y la disponibilidad de fruta son factores importantes, disponer de herramientas rápidas puede reducir trabajo analítico y acelerar la toma de decisiones. En bodegas y explotaciones vitícolas, esta línea abre la puerta a sistemas de control más ágiles para valorar madurez y equilibrio ácido sin depender solo del muestreo tradicional.

La parte explicable de la inteligencia artificial también busca resolver una barrera habitual en este tipo de tecnologías: la falta de confianza cuando el modelo actúa como una caja negra. Si el técnico puede ver qué señales influyen en cada predicción, resulta más fácil incorporar estas herramientas al trabajo diario. El estudio apunta precisamente a esa mayor transparencia como un elemento que puede favorecer su adopción por parte de viticultores y profesionales del sector.

Su posible efecto va más allá del laboratorio. En bebidas, una medición no destructiva del estado de la uva puede ayudar a aplicar viticultura de precisión y a decidir mejor cuándo vendimiar, con impacto potencial en la materia prima que llega a bodega. También podría acortar los tiempos necesarios para ajustar calibraciones y poner en marcha equipos basados en NIR e inteligencia artificial en entornos reales.

El trabajo se centra en azúcares y ácidos orgánicos porque ambos grupos son claves para definir el perfil del fruto. Los azúcares están ligados al grado alcohólico potencial del vino, mientras que los ácidos influyen en frescura, equilibrio y estabilidad. Poder estimarlos con rapidez y sin destruir bayas ofrece una herramienta útil para ordenar lotes, seguir parcelas concretas o comprobar diferencias entre variedades.

La investigación se suma a otras líneas que buscan llevar sensores e inteligencia artificial al viñedo y a la industria alimentaria. En este caso, el mensaje principal es que no basta con medir: también importa adaptar los modelos a las particularidades varietales e identificar qué señales aportan información real. Esa combinación entre análisis óptico, selección de variables e interpretación del modelo marca una vía técnica con aplicaciones directas para el control de calidad de la uva destinada a vino premium y otros usos alimentarios.