vinetur

La fermentación inteligente revoluciona las bodegas españolas ante el golpe del cambio climático

Sensores, ultrasonidos y datos en tiempo real reducen energía y corrigen desviaciones antes de arruinar un depósito

viernes 17 de julio de 2026



La fermentación se ha convertido en uno de los focos de innovación de las bodegas españolas por su impacto en la calidad del vino, el consumo energético y la capacidad de adaptación al cambio climático. Empresas tecnológicas, universidades y grupos bodegueros están incorporando sensores, ultrasonidos, automatización y análisis de datos para seguir en tiempo real lo que ocurre dentro de cada depósito y corregir desviaciones antes de que afecten a una partida completa.

La Plataforma Tecnológica del Vino ha incluido en su Agenda Estratégica de Innovación 2025-2027 varias líneas de trabajo ligadas a esta fase del proceso: tecnologías físicas emergentes no térmicas, como ultrasonidos, campos eléctricos pulsados o plasmas fríos; ahorro y modulación del frío en fermentación; reducción del consumo de agua; modelización de procesos y aplicación de gemelos digitales.

Koro Santos, coordinadora del Máster en Sumillería e Innovación en el Mundo Líquido de EDA Drinks & Wine Campus, iniciativa de Basque Culinary Center, afirma que la fermentación ya no se limita a transformar azúcar en alcohol. A su juicio, también sirve para diseñar aromas, texturas, perfiles sensoriales y nuevas categorías de bebidas. Santos añade que el aumento de temperaturas adelanta las vendimias y favorece uvas con más azúcar y menos acidez, lo que puede derivar en vinos con mayor grado alcohólico potencial, fermentaciones más exigentes y perfiles aromáticos más difíciles de conservar.

La especialista sostiene que modificar variedades o trasladar viñedos a zonas más altas requiere tiempo, por lo que actuar sobre la fermentación ofrece una vía más inmediata para adaptarse a ese nuevo escenario. También considera que una parte del futuro del sector pasa por conocer mejor los microorganismos y su interacción con cada materia prima.

Uno de los proyectos en marcha es Sostwine24, impulsado por Tecnalia. Su propuesta utiliza ultrasonidos de baja intensidad para monitorizar la fermentación sin intervenir en el interior del depósito. Frente a los sistemas habituales, basados en toma de muestras y controles puntuales de temperatura o densidad, esta tecnología busca ofrecer información continua sobre la evolución del mosto hasta su transformación en vino.

Laura Oliver, gestora de proyectos de Alimentación Saludable en Tecnalia, explica que la toma de muestras en un sistema vivo como la fermentación resulta compleja, sobre todo cuando se trabaja con grandes volúmenes que deben estar bien homogeneizados para que la muestra sea representativa. El sistema desarrollado por Tecnalia emplea transductores acoplados por fuera del depósito, sin perforaciones ni sensores internos, lo que evita riesgos para la seguridad alimentaria y facilita su instalación en bodegas ya operativas.

Los ultrasonidos atraviesan el medio en fermentación y permiten medir cómo cambia la propagación de las ondas conforme avanza el proceso. Después, esos datos se relacionan con cambios bioquímicos. Oliver señala que el tratamiento avanzado de la información permite vincular esas señales con parámetros como grado alcohólico, grados Brix o densidad, además de detectar alteraciones tempranas. Desde Tecnalia sostienen que un modelo predictivo ayuda a mantener una calidad homogénea entre depósitos.

La energía es otro punto central. Tecnalia cifra en hasta el 45% del total de la bodega el consumo energético asociado a la fermentación alcohólica. Una parte importante procede del control térmico. La entidad considera que disponer de datos continuos permitiría anticipar correcciones, localizar ineficiencias, reducir pérdidas de mosto o vino y evitar paradas fermentativas irreversibles.

En esa misma línea trabaja Smartwinery, proyecto coordinado por la Universidad de Murcia bajo la dirección de la catedrática Encarna Gómez Plaza. La iniciativa busca acercar la bodega inteligente a pequeñas y medianas empresas mediante soluciones escalables. Ricardo Jurado, de Agrovin, socio tecnológico del proyecto, explica que el objetivo es responder a bodegas con mayores gastos energéticos, necesidad de reducir huella ambiental, nuevas exigencias de trazabilidad y consumidores más atentos a la sostenibilidad.

Smartwinery integra sensores, equipos tecnológicos y una plataforma que reúne los datos de cada depósito en un único panel. El enólogo puede seguir así la evolución del vino en tiempo real. Entre las herramientas incorporadas figuran ultrasonidos de alta potencia para acortar tiempos de maceración, sistemas automáticos de remontado,

resinas de intercambio, contactores de membrana para gestionar gases disueltos y equipos para controlar temperatura, densidad o potencial redox.

Jurado explica que esa actualización continua permite generar alertas ante una ralentización inesperada de la fermentación, un aumento de temperatura o cambios en las condiciones de oxidación-reducción antes de que se conviertan en un problema mayor. En el plano energético, cita el sistema Ulises para remontados automáticos, con un ahorro superior al 30% frente al remontado tradicional por bombeo. También menciona Ultrawine-Perseo, basado en ultrasonidos de alta potencia y baja frecuencia, capaz de reducir aproximadamente a la mitad los tiempos de maceración y rebajar en torno a un 15% el consumo energético ligado a ese proceso.

Según Jurado, una condición básica es que la digitalización pueda incorporarse sin romper la forma habitual de trabajo en bodega y con una implantación progresiva. El proyecto pretende que los elaboradores conozcan sobre el terreno las posibilidades de la industria 4.0 aplicada a sus procesos y reciban asesoramiento adaptado a cada caso.

Las grandes bodegas también están aplicando estas herramientas. En CVNE, fundada en 1879 en Haro, el control fermentativo cambia según el tipo de vino. María Larrea, directora técnica del grupo, explica que blancos y rosados se elaboran a temperaturas más bajas, entre 12 y 18 grados, para conservar frescura y aromas frutales. Los tintos trabajan entre 24 y 28 grados para favorecer extracción de color, taninos y estructura.

Larrea añade que los vinos destinados a crianza, reserva y gran reserva requieren una gestión muy precisa tanto de fermentación como de maceración para lograr equilibrio y capacidad de guarda. La empresa utiliza depósitos con control térmico conectados a programas informáticos que avisan ante posibles desviaciones; sondas para medir densidad y azúcares en tiempo real; sistemas automáticos de remontado y bazuqueo; análisis rápidos de acidez, pH, nitrógeno o azúcares; y herramientas para ajustar oxígeno y potencial redox. También emplea robótica en logística, limpieza, trasiegos y gestión de barricas.

En el laboratorio microbiológico, CVNE selecciona y reproduce levaduras autóctonas procedentes de sus propios viñedos con el fin de preservar la identidad del vino y favorecer fermentaciones completas sin incidencias. Larrea sostiene que la tecnología

no se usa para cambiar el vino, sino para proteger su perfil, ganar precisión y evitar desviaciones capaces de comprometer una cosecha entera.

La directora técnica subraya además que las herramientas digitales y robóticas no sustituyen al criterio humano. El equipo técnico cata cada depósito todos los días para decidir operaciones como remontados o descube. Al mismo tiempo, CVNE está ajustando viñedo y bodega al aumento del calor mediante portainjertos, sistemas de conducción, variedades más adaptadas a altas temperaturas y sequía, cámaras frigoríficas para enfriar la uva y levaduras preparadas para estrés hídrico y térmico.