vinetur

Las técnicas verdes para extraer compuestos del orujo de uva siguen lejos de la industria

La revisión de 110 estudios ve avances en fermentación, ultrasonidos, CO_2 supercrítico y encapsulación, con poca validación clínica

martes 24 de noviembre de 2026



Una revisión sistemática con análisis bibliométrico publicada en Discover Food reúne 110 estudios sobre métodos de extracción verde y encapsulación de compuestos bioactivos procedentes del orujo de uva, el residuo que queda tras el prensado. El trabajo concluye que hay avances en técnicas como la fermentación, los ultrasonidos, el CO_2 supercrítico y los sistemas de encapsulación, pero también avisa de un límite claro: gran parte de la evidencia sigue concentrada en pruebas de laboratorio y la validación industrial y clínica es todavía escasa.

El orujo de uva es uno de los subproductos más abundantes de la elaboración de vino. Suele incluir pieles, pepitas y otros restos sólidos de la uva. Ese material ha despertado interés en la investigación alimentaria porque puede contener compuestos de interés para nuevos ingredientes, extractos y aplicaciones en distintos productos. La revisión publicada por la revista de Springer Nature ordena ese volumen de trabajos y separa mejor qué vías muestran resultados prometedores y cuáles aún necesitan más pruebas fuera del laboratorio.

El análisis se centra en la llamada extracción verde, un grupo de técnicas que busca recuperar compuestos útiles con procesos que reduzcan el uso de disolventes y mejoren la eficiencia del tratamiento. Entre las opciones revisadas figura la fermentación, que puede modificar la matriz del orujo y facilitar la obtención de determinadas moléculas. También aparecen los ultrasonidos, empleados para favorecer la liberación de compuestos mediante ondas sonoras, y el CO_2 supercrítico, una tecnología usada para extraer ciertas fracciones en condiciones de presión controlada.

Junto a la extracción, la revisión examina métodos de encapsulación. Esta fase es importante porque no basta con obtener el compuesto: después hay que conservarlo, protegerlo de la degradación y hacerlo utilizable en una formulación final. La encapsulación puede ayudar en ese paso, al mejorar la estabilidad del ingrediente y facilitar su incorporación a alimentos, bebidas u otros desarrollos, siempre dentro de los límites que marque cada uso y la normativa aplicable.

La principal llamada de atención del trabajo no está en la falta de ideas, sino en la distancia entre el laboratorio y la aplicación real. La revisión señala que la validación industrial sigue siendo limitada. Eso implica que no siempre hay datos suficientes sobre rendimiento a gran escala, regularidad del proceso, calidad del extracto cuando se repite la producción o viabilidad técnica en una planta. En investigación alimentaria, ese salto suele ser decisivo: una técnica puede funcionar bien en pequeñas muestras y, sin embargo, mostrar problemas cuando se traslada a volúmenes propios de una bodega o de una industria de ingredientes.

La revisión también advierte de la escasez de validación clínica. Ese punto es especialmente sensible cuando los compuestos bioactivos se asocian a posibles beneficios para la salud. Sin ensayos adecuados en humanos, los buenos resultados obtenidos en pruebas químicas, celulares o de laboratorio no bastan para respaldar usos concretos ni mensajes comerciales de ese tipo. La distancia entre una molécula prometedora y una aplicación respaldada por evidencia sólida sigue siendo amplia.

El análisis bibliométrico permite además medir hacia dónde se ha dirigido buena parte de la producción científica en este campo. Aunque el estudio revisa 110 trabajos, su propio planteamiento sugiere que la investigación no avanza al mismo ritmo en todas las áreas: algunas técnicas concentran más atención y otras tienen menos recorrido publicado. Ese mapa de la literatura resulta útil para ordenar un campo en el que conviven propuestas muy maduras con otras todavía iniciales.

Para el sector de bebidas, la lectura del estudio va más allá del interés académico. En las bodegas, el orujo es un subproducto de gran volumen, y convertirlo en extractos o ingredientes puede abrir nuevas líneas de actividad dentro de la economía circular. La revisión ayuda a separar las opciones con base experimental más asentada de aquellas que aún no tienen suficiente recorrido industrial. Esa diferencia puede influir en decisiones sobre inversión, acuerdos con empresas tecnológicas o proyectos de diversificación.

También aporta una idea de fondo para un sector que busca aprovechar mejor sus residuos: valorizar el orujo no depende solo de que existan compuestos aprovechables, sino de contar con procesos reproducibles, escalables y ajustados a un coste asumible.

A eso se suma la necesidad de cumplir con requisitos de seguridad, estabilidad y regulación si el destino final son alimentos o bebidas.

La revisión de Discover Food no cierra el debate sobre qué técnica acabará imponiéndose, pero sí ordena el terreno. El mensaje central es que existe potencial para recuperar valor del orujo de uva con tecnologías más limpias y con herramientas de encapsulación que mejoren la utilidad de los extractos. Al mismo tiempo, deja claro que el paso de la prueba experimental a la aplicación comercial sigue pendiente en muchos casos, y que la evidencia clínica continúa siendo una asignatura abierta.