



# extravid

GRUPO OPERATIVO REGIONAL

## Proyecto Innovador

**Valorización de subproductos  
del sector vitivinícola para  
la elaboración de bebidas saludables**



Proyecto con ayuda cofinanciada por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) en un 85,00 %, dentro del Programa de Desarrollo Rural (PDR) de Extremadura 2014-2022, en la medida 16 "Cooperación", submedida 16.1 "Ayuda para la creación y el funcionamiento de grupos operativos de la AEI en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas", siendo el resto cofinanciado por la Junta de Extremadura en un 11,28 % y por el Estado, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en un 3,72 %.



# índice

1. Descripción .....	04
2. Objetivos .....	06
3. Principales Actividades Desarrolladas .....	07
4. Resultados .....	08
5. Conclusiones .....	14

## Descripción

El proyecto innovador del grupo operativo EXTRAVID pretende resolver un problema de la industria alimentaria actual a través de la valorización de subproductos vitivinícolas. Los procesos que sigue la industria para estabilizar y conservar productos alimentarios suelen estar singularizados por ser excesivamente agresivos con estos. Las filtraciones, el uso de productos químicos o la aplicación de temperaturas elevadas eliminan componentes bioactivos de valiosa consideración nutricional. Los zumos de frutas componen un grupo de alimentos de alto valor nutricional, saludables, puesto que presentan numerosos compuestos antioxidantes. No obstante, el procesado de las materias primas o de los zumos en combinación con tiempos de almacenamiento demasiado amplios, destruyen de forma casi total los compuestos valiosos nutricionalmente. A pesar de que las etapas de procesado de los zumos suponen una gran pérdida de valor nutricional, estas siguen siendo un requisito indispensable, puesto que las nuevas tecnologías de procesado presentan dos grandes problemas en cuanto a su aplicación en industria: son tecnologías costosas y no están lo suficientemente probadas. El trabajo del grupo operativo se centrará en obtener extractos de los polifenoles que permanecen en los subproductos procedentes de las vinificaciones para aprovechar sus propiedades saludables y tecnológicas en zumos procesados de diferentes frutas. De esta forma, se pretende restaurar y aumentar el componente saludable de los zumos, así como el desarrollo de un proceso que permita la aplicación de los extractos en productos alimentarios.

El proyecto innovador aspira a impulsar, en una coyuntura de crisis climática, el desempeño sostenible de la industria alimentaria mediante el aprovechamiento de los subproductos. Por otra parte, el grupo operativo se presenta como un efectivo método de actuación ante el reto demográfico, fomentando la creación de nuevas líneas de trabajo en entornos rurales que permitan luchar eficientemente contra el éxodo laboral hacia núcleos urbanos.

Los componentes del grupo operativo EXTRAVID son Bodegas López Morenas, como representante; la Cooperativa Agrícola Vinícola Extremeña San José (CAVE San José), como beneficiario; el Centro Tecnológico Nacional Agroalimentario Extremadura (CTAEX), como miembro contratado; la denominación de origen Ribera del Guadiana, como colaborador; Cooperativas Agro-alimentarias de Extremadura, como colaborador; y la Federación Española de Industrias Alimentarias y Bebidas (FIAB) como colaborador.



El proyecto innovador Valorización de subproductos del sector vitivinícola para la elaboración de bebidas saludables del Grupo Operativo EXTRAVID se constituye en base al Decreto 140/2017, de 5 de septiembre, de la Junta de Extremadura, que establece las bases reguladoras de las ayudas para la realización de proyectos innovadores por parte de los Grupos Operativos de la Asociación Europea para la Innovación en materia de productividad y sostenibilidad agrícola, publicado en el Diario Oficial de Extremadura (DOE) n.º 174, de 11 de septiembre de 2017, y a la Convocatoria de estas ayudas para los sectores agroalimentario y forestal del año 2022, cuya resolución de 12 de julio de 2022, de la Secretaría General, de la Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio fue publicada en el DOE nº 138, de 19 de julio de 2022.

El proyecto innovador Valorización de subproductos del sector vitivinícola para la elaboración de bebidas saludables del Grupo Operativo Regional EXTRAVID está financiado por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) en un 85% dentro del Programa de Desarrollo Rural (PDR) de Extremadura 2014-2022, de la medida 16 "Cooperación" submedida 16.1 "Ayuda para la creación y el funcionamiento de grupos operativos de la AEI en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas", siendo el resto cofinanciado por la Junta de Extremadura en un 11,28% y por el Estado, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en un 3,72%. El importe de la ayuda concedida para la realización del proyecto innovador es 293.025,69 €.





## Objetivos

El objetivo general del proyecto se centra en la utilización de los subproductos de la industria vitivinícola para la obtención de extractos polifenólicos con propiedades saludables y tecnológicas que permitan su utilización para solventar los efectos del procesado sobre zumos de frutas. De esta manera, el objetivo principal quiere servir de base para el desarrollo de una **sistemática de trabajo sostenible** que permita aportar **excelencia a la cadena de valor alimentaria**, ofreciendo al consumidor **productos saludables** a través de una gestión de los recursos **responsable con el medio ambiente** y que busca fomentar la creación de **nuevos puestos de trabajo en zonas rurales**.

Para la consecución del objetivo general se plantean los siguientes objetivos técnicos específicos:

- Caracterizar las composiciones polifenólicas de los principales subproductos obtenidos en la producción de vino tanto blanco como tinto: orujo y lías.
- Determinar las propiedades saludables y tecnológicas de los extractos obtenidos.
- Investigar diferentes métodos de extracción para los polifenoles de los subproductos y procesos de tratamiento que garanticen: seguridad en su utilización, funcionalidad en los zumos y reproducibilidad en industria.
- Estudiar la pérdida de componentes bioactivos saludables en las producciones y almacenamiento de zumos de diferentes tipos de fruta.
- Determinar los beneficios de los extractos tratados en el producto alimentario final y estudiar si se presentan disimilitudes sensoriales importantes o desfavorables.
- Llegar a la consecución de un proceso de valorización de los subproductos de la industria vitivinícola que permita un funcionamiento sostenible y un producto final de aplicación extensible a otro tipo de alimentos.



## Principales actividades desarrolladas

- Caracterización de subproductos: Análisis de la composición fenólica y antioxidante de lías y orujos tanto de vinos blancos como tintos.
- Procesos de extracción: Ensayos de extracción asistida por ultrasonidos y extracción con solventes orgánicos para comparar rendimientos, pureza y estabilidad de los compuestos obtenidos.
- Estabilización de extractos: Evaluación de técnicas de atomización y liofilización para comprobar la retención de compuestos activos y su aplicabilidad a escala piloto.
- Formulación de zumos: Elaboración de diferentes zumos (naranja, melocotón/uva y manzana/uva) con y sin extractos polifenólicos. Evaluación de su comportamiento durante la pasteurización y la conservación a distintas temperaturas (5°C, 20°C y 40°C).
- Ensayos de digestión in vitro: Análisis de la actividad antioxidante residual de los extractos polifenólicos en condiciones simuladas de tránsito digestivo para confirmar su funcionalidad tras el consumo.



## Resultados

En un primer lugar, se identificaron lías y orujos de vinos tintos y blancos, sometiéndolos a análisis fisicoquímicos y microbiológicos. Las lías y orujos tintos mostraron mayor riqueza en antocianos y polifenoles totales, con una elevada actividad antioxidante, mientras que en las muestras blancas, si bien se apreciaron compuestos fenólicos, fueron cuantitativamente inferiores.



Figura 1. Orujos y lías procedentes de las instalaciones de CAVE San José.

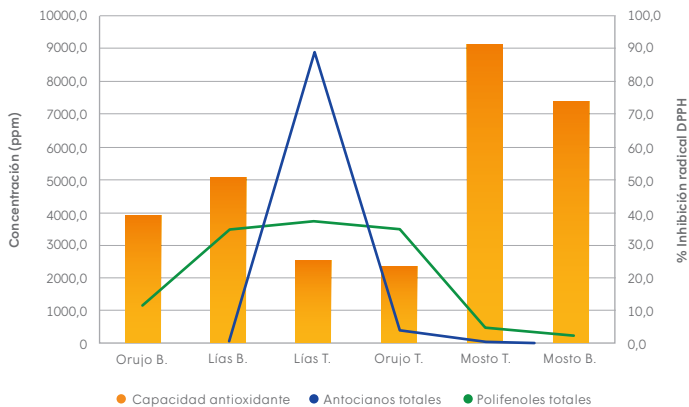


Figura 2. Representación gráfica de análisis fisicoquímico de muestras de orujos y lías tintas y blancas.



Tras ello, se diseñaron recetas y elaboraron zumos de naranja, melocotón/uva y manzana/uva, sometidos a pasteurización y posteriormente sometidos a un test de conservación a 5, 20 y 40°C. A intervalos definidos se evaluaron parámetros como pH, color, vitamina C, capacidad antioxidante, recuento microbiano y atributos sensoriales.

Los resultados mostraron que la pasteurización redujo eficazmente la carga microbiana, pero ocasionó pérdidas en la vitamina C y una disminución parcial de compuestos fenólicos, acompañada de ligeros cambios cromáticos. La conservación en frío a 5 grados fue la que mejor mantuvo tanto los compuestos antioxidantes como la calidad sensorial. En contraste, a 20 y 40°C se registraron degradaciones más aceleradas y efectos adversos en sabor y aroma, siendo el zumo de manzana/uva el más resistente y el de naranja el que más se vio perjudicado.

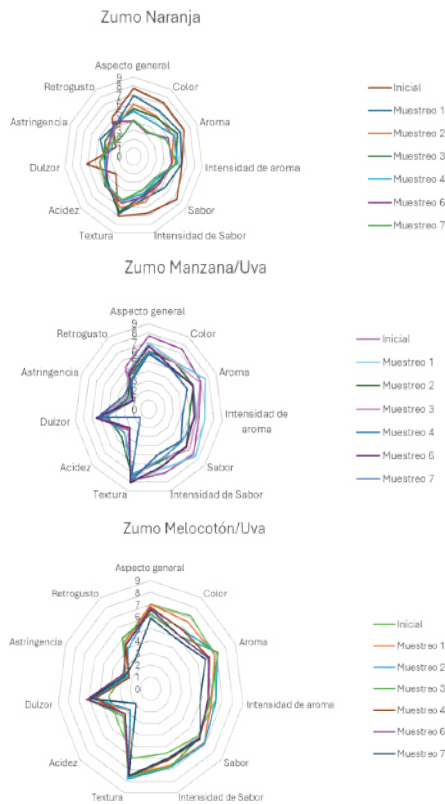


Figura 3. Evolución de los parámetros sensoriales descriptivos en zumos de Naranja, Manzana/Uva y Melocotón a lo largo del test de conservación a temperatura forzada (40°C)

Con el objetivo de contrarrestar estas mermas de calidad en los zumos, se pasó a la obtención y estabilización de extractos polifenólicos a partir de lías y orujos, tanto blancos como tintos. Se emplearon dos metodologías de extracción: una asistida con ultrasonidos y otra a reflujo, en ambos casos haciendo uso de solventes orgánicos, más concretamente etanol. La extracción asistida por ultrasonidos resultó más eficiente para extraer antocianos y polifenoles totales, sobre todo en las lías tintas.



Figura 4. Equipo para la extracción a reflujo con solventes orgánicos

A la hora de estabilizar dichos extractos, se utilizaron la atomización y la liofilización. Ambas técnicas retuvieron una buena cantidad de compuestos fenólicos, aunque la atomización se mostró algo más práctica para integrarlos en medios líquidos, mientras que la liofilización conservó mejor algunos componentes termo-sensibles, pero tuvo dificultades para su dispersión en los zumos. Tras evaluar la estabilidad de ambos formatos, se decidió trabajar prioritariamente con el atomizado de lías tintas, puesto que no solo retenía un alto contenido fenólico, sino que, además, permitía una incorporación más homogénea al zumo, mejorando la compensación de fenoles perdidos por pasteurización y reforzando el perfil sensorial.



Figura 5. Equipo para la extracción asistida mediante ultrasonidos modelo "RE-605"

Con el objetivo de contrarrestar estas mermas de calidad en los zumos, se pasó a la obtención y estabilización de extractos polifenólicos a partir de lías y orujos, tanto blancos como tintos. Se emplearon dos metodologías de extracción: una asistida con ultrasonidos y otra a reflujo, en ambos casos haciendo uso de solventes orgánicos, más concretamente etanol. La extracción asistida por ultrasonidos resultó más eficiente para extraer antocianos y polifenoles totales, sobre todo en las lías tintas.



Figura 6. Obtención de atomizados de cada uno de los extractos conseguidos mediante extracción reflujo y asistida mediante ultrasonidos.

Finalmente, se aplicó los extractos seleccionados a las mismas formulaciones de zumos, repitiendo el almacenamiento a 5, 20 y 40°C. Se comprobó que, gracias al refuerzo de polifenoles, el oscurecimiento del color se retrasó y se atenuaron los defectos sensoriales, aunque la vitamina C siguió decayendo a temperaturas elevadas. En las condiciones más exigentes de almacenamiento a 40 grados, se observó además un efecto antimicrobiano complementario que influyó positivamente en la conservación del producto. Para corroborar la funcionalidad biológica de los compuestos incorporados, se llevó a cabo un ensayo de digestión in vitro, reproduciendo las fases oral, gástrica e intestinal sobre el extracto atomizado de lías tintas, que había sido obtenido mediante ultrasonidos. Los resultados evidenciaron la preservación de una parte sustancial de su capacidad antioxidante, reforzando la hipótesis de su beneficio potencial en el organismo una vez consumido. Asimismo, la valoración sensorial de estos zumos enriquecidos fue positiva, con una aceptabilidad elevada entre los catadores a pesar de introducir ligeros matices en el perfil final de sabor y textura.

El proyecto concluye que el aprovechamiento de lías y orujos tintos ofrece una vía viable para enriquecer los zumos de frutas, especialmente considerando el alto contenido fenólico de estos subproductos. La extracción asistida por ultrasonidos y la atomización surgen como métodos idóneos para lograr un equilibrio entre retención de compuestos activos y facilidad de incorporación. En conjunto, estas observaciones proporcionan una base sólida para futuros desarrollos y estudios sobre el empleo de extractos polifenólicos en la industria agroalimentaria y su aplicación en la elaboración de zumos más saludables.



Figura 7. Tratamiento térmico UHT en zumos con extracto. Llenado en campana de flujo laminar.

El proyecto concluye que el aprovechamiento de lías y orujos tintos ofrece una vía viable para enriquecer los zumos de frutas, especialmente considerando el alto contenido fenólico de estos subproductos. La extracción asistida por ultrasonidos y la atomización surgen como métodos idóneos para lograr un equilibrio entre retención de compuestos activos y facilidad de incorporación. En conjunto, estas observaciones proporcionan una base sólida para futuros desarrollos y estudios sobre el empleo de extractos polifenólicos en la industria agroalimentaria y su aplicación en la elaboración de zumos más saludables.



## Conclusiones

- Los subproductos del sector vitivinícola, particularmente las lías y los orujos de vinos tintos, contienen una alta concentración de compuestos fenólicos y antioxidantes, especialmente antocianos y polifenoles totales, siendo muy adecuados para enriquecer nutricionalmente zumos de frutas.
- La extracción asistida por ultrasonidos se mostró más efectiva en comparación con la extracción tradicional mediante solventes orgánicos, especialmente en términos de rendimiento de compuestos fenólicos, reduciendo además los tiempos de extracción necesarios.
- El proceso de pasteurización aplicado a los zumos permitió reducir considerablemente la carga microbiana inicial, asegurando su inocuidad. No obstante, generó pérdidas significativas en vitamina C y en el contenido fenólico, además de alteraciones en el color (oscurecimiento y cambios hacia tonos más rojizos) y afectó negativamente a la calidad sensorial.
- Los test de conservación realizados en los zumos sin extracto (naranja, melocotón/uva y manzana/uva) a temperaturas de 5°C, 20°C y 40°C demostraron que la temperatura influye notablemente en la estabilidad de los parámetros fisicoquímicos (vitaminas, pH, capacidad antioxidante), microbiológicos y sensoriales. A 5°C se conservaron mejor todas estas características, mientras que a temperaturas más elevadas, especialmente a 40°C, hubo una degradación acelerada de vitaminas, compuestos antioxidantes y calidad sensorial. El zumo de manzana/uva presentó mayor estabilidad, mientras que el de naranja fue el más susceptible al deterioro.
- En los ensayos de obtención y estabilización de extractos polifenólicos, las técnicas de atomización y liofilización permitieron conservar eficazmente la mayoría de los compuestos fenólicos. El extracto atomizado mostró una mayor facilidad para integrarse en medios líquidos, mientras que el liofilizado tuvo mayor dificultad para dispersarse homogéneamente en los zumos.
- Finalmente, se seleccionó el extracto atomizado de lías tintas obtenidas por ultrasonidos para la incorporación en los zumos debido a su alta concentración en compuestos fenólicos y antioxidantes, su facilidad para dispersarse y su capacidad para compensar eficazmente las pérdidas provocadas por la pasteurización, aportando además mejoras perceptibles en las características sensoriales, principalmente color, aroma y sabor.
- En los zumos enriquecidos con el extracto atomizado, se observó una mayor estabilidad durante el almacenamiento, especialmente en términos de color y capacidad antioxidante. Aunque la vitamina C continuó siendo altamente susceptible a la degradación térmica, la incorporación del extracto ayudó a preservar mejor otros compuestos bioactivos.
- El ensayo de digestión in vitro del extracto atomizado seleccionado evidenció que conserva una proporción significativa de su actividad antioxidante tras las fases simuladas del proceso digestivo respaldando así su potencial funcional tras el consumo.





*extravid*

GRUPO OPERATIVO REGIONAL



UNIÓN EUROPEA

Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural:  
Europa invierte en las zonas rurales



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN

JUNTA DE EXTREMADURA

Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Sostenible

Proyecto con ayuda cofinanciada por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) en un 85,00 %, dentro del Programa de Desarrollo Rural (PDR) de Extremadura 2014-2022, en la medida 16 "Cooperación", submedida 16.1 "Ayuda para la creación y el funcionamiento de grupos operativos de la AEI en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas", siendo el resto cofinanciada por la Junta de Extremadura en un 11,28 % y por el Estado, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en un 3,72 %.