

## ***Microencapsulación de carotenoides extraídos de subproductos enológicos mediante coacervación compleja. Estudios preliminares***

### ***Microencapsulation of carotenoids extracted from oenological by-products by complex coacervation Preliminary studies***

*Jofré, Viviana. Universidad Juan Agustín Maza, Centro de Estudios Vitivinícolas y Agroindustriales (CEVA). Estación Experimental Agropecuaria Mendoza, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (EEA Mendoza INTA).  
Assof, Mariela. Universidad Juan Agustín Maza, CEVA. EEA Mendoza INTA.  
Fanzone, Martín. Universidad Juan Agustín Maza, CEVA. EEA Mendoza INTA.*

Contacto: jofrevp@gmail.com

**Palabras clave:** Orujos - Compuestos bioactivos – Microencapsulación  
**Key Words:** Pomace - Bioactive compounds – Microencapsulation

La vid es el cultivo de frutas más extendido a nivel mundial. Cada año se producen más de 50 millones de toneladas de uva y cerca del 75% se utiliza en la elaboración de vino. La industria del vino genera cantidades sustanciales de residuos, como orujos y tallos de uva, lías de levadura y lodos de aguas residuales, cuya gestión y eliminación tienen un gran impacto negativo sobre el medioambiente. El orujo de uva se obtiene al prensar los racimos durante la producción de mosto. Durante la vinificación, se genera aproximadamente 1 kg de orujo por cada 6 L de vino elaborado, por lo que a nivel mundial se estima que se producen más de 10 millones de toneladas/año de este subproducto. Además de su uso como acondicionador del suelo o como fuente para la extracción de ácido tartárico y etanol, el orujo de uva puede utilizarse para la recuperación de numerosos compuestos de alto valor como los carotenoides. Estos compuestos poseen propiedades antioxidantes y previenen diferentes enfermedades cardiovasculares, cáncer y otras crónicas. Asimismo, los compuestos carotenoides se degradan rápidamente por acción del oxígeno, luz, calor, metales, perdiendo sus propiedades nutraceuticas deseadas, por lo que es necesario encapsularlos para aumentar su vida útil. La microencapsulación es un método en el cual un material de interés es rodeado por una pared de revestimiento para formar pequeñas cápsulas. Ésta ha sido ampliamente utilizada en diferentes industrias alimentarias, cosméticas y farmacéuticas para proteger y/o liberar de forma controlada ingredientes químicamente inestables. Una de las técnicas de microencapsulación empleadas es la coacervación compleja. Este método involucra la atracción electrostática entre dos biopolímeros de cargas opuestas (materiales de pared) que atrapan en su interior compuestos hidrofóbicos o hidrofili-

cos (núcleo), formando una fase coloidal insoluble. Una de las ventajas más importantes del encapsulamiento de compuestos carotenoides en biopolímeros es el incremento de su vida útil, favoreciendo la estabilidad y conservación de sus propiedades nutraceuticas, sin generar toxicidad en producto final donde son aplicados. El objetivo de este estudio fue evaluar la eficiencia de encapsulación de carotenoides extraídos de orujos usando diferentes relaciones de goma arábiga y quitosano como materiales de pared mediante coacervación compleja. Durante la vendimia 2021, se cosecharon uvas Torrontés Riojano (22 Brix, Luján de Cuyo, Mendoza), se transportaron a bodega, donde fueron despalilladas y prensadas. De los sólidos resultantes, se extrajeron de forma aleatoria 2 Kg de orujos. La muestra fue dividida en submuestras que se guardaron en bolsas plásticas, y se conservaron a -80°C. Posteriormente se liofilizaron, pulverizaron (0.5 mm) y conservaron en la oscuridad. La extracción de carotenoides se realizó con hexano mediante microextracción sólido-líquido asistida por ultrasonido (1g polvo: 15 ml hexano, 15 min., 42Hz). El extractante se eliminó a 60 mmHg, 30°C. Los extractos se conservaron a -80°C hasta posterior uso. Para la microencapsulación se prepararon soluciones de goma arábiga al 10% p/p en agua (GA) y quitosano al 2% p/p en ácido acético al 1% (p/p) en agua (QT). Las soluciones fueron almacenadas a 4°C por 24 h para asegurar la completa hidratación de los polímeros. Para evaluar el proceso de microencapsulación se aplicó el diseño de Box-Behnken (aleatorizado), considerando como factor fijo la concentración del extracto de carotenoides (0.2 g/ml vaselina) disuelto en 0.6 g de Tween-20 (CT). Los factores evaluados fueron las proporciones de GA (nivel alto 4, nivel bajo 1) y de QT (nivel alto 4, nivel bajo 1) y la velocidad de agi-

**Área: Ciencias Ambientales, Agroindustrias y de la Tierra**

tación (nivel alto 1000 rpm, nivel bajo 500 rpm). La respuesta evaluada fue la eficiencia de encapsulación (%EE) de carotenoides. El proceso de coacervación comenzó con la adición de 5 mL CT a la solución GA. La mezcla se preemulsificó por agitación durante 5 min. Se tomó una alícuota de 1 mL para determinar la concentración inicial de carotenoides no encapsulados (CT<sub>0</sub>). Posteriormente se adicionó Q (4 mL/min). Se ajustó el pH a 4, y se mantuvo la agitación durante 2 h para asegurar la formación del coacervato. Al finalizar el proceso, se tomó una alícuota de 1 mL para determinar la concentración final de carotenoides no encapsulados (CT<sub>f</sub>). Para determinar CT<sub>0</sub> y CT<sub>f</sub>, las alícuotas extraídas fueron tratadas con 2 mL hexano, sonicadas (5 min, 42 Hz) y centrifugadas (5 min, 10000 rpm). La fase orgánica fue empleada para estimar la concentración de carotenoides por medio de medidas absorciométricas a 450nm, usando curvas de calibración del estándar b-caroteno. Del análisis de varianza del diseño (nivel de significancia estadístico del 95%) se observó que los factores proporción de GA y velocidad de agitación mostraron un efecto significativo sobre %EE (pv 0.0149 y 0.0203, respectivamente). Asimismo, el modelo obtenido explicó el 85.75% de la variabilidad en %EE, y no se observó autocorrelación en los residuos (DW-pv 0.0525). Las condiciones experimentales que alcanzaron un valor de deseabilidad de 0.79 fueron: 4 GA:1 Q: 1000rpm. Los resultados de este estudio mostraron que el método de coacervación compleja es eficiente para encapsular carotenoides extraídos de subproductos vitivinícolas. Asimismo, a partir de este trabajo preliminar se realizarán otros estudios donde se evaluarán otros materiales de pared y otras condiciones experimentales para formar los coacervatos que serán aplicados para enriquecer diversas matrices alimentarias.

**Responsable del trabajo:** Jofre, Viviana Patricia  
**Correo del responsable del trabajo:** jofrevp@gmail.com  
**Modalidad de exposición:** Póster Electrónico  
**Disciplina:** Ciencias Agronómicas, Veterinarias y del Ambiente  
**Subdisciplina:** Alimentos (Ingeniería, alimentos, otros)  
**Universidad Organizante por la que se presenta el trabajo:**  
Universidad Juan Agustín Maza