

Determinación de Mn(II) en vino empleando nanopartículas de plata y fluorescencia en fase sólida

Acosta, Mariano¹, Vargas, Ignacio Alejandro², Torres Deluigi, María^{1,3}, Fernández, Liliana P.^{1,2}, Talio, María C^{*1}.

¹ INQUISAL, CCT-San Luis, Av. Ejército de los Andes 950, San Luis, Argentina.

² Área de Química Analítica. Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional de San Luis. Chacabuco y Pedernera. 5700 – San Luis. Argentina.

³ LABMEM, Universidad Nacional de San Luis, Av. Ejército de los Andes 950, San Luis, Argentina.
E-mail: mctalio@unsl.edu.ar; mcarolinatalio@gmail.com

El vino, bebida nacional de Argentina (Ley 26.870/13), posee una matriz altamente compleja debido a la gran cantidad de compuestos que lo componen, siendo todas estas sustancias las que le confieren sus propiedades organolépticas únicas. Entre los componentes inorgánicos, Manganeseo (Mn) es un metal de transición esencial para la salud humana y se encuentra implicado en el metabolismo de aminoácidos, lípidos y carbohidratos; también interviene a nivel de sistema nervioso y en la formación del tejido conectivo y óseo¹. En el presente trabajo se propone una nueva metodología para la cuantificación de Mn(II) en muestras vitivinícolas. Para ello se utilizaron nanopartículas de plata (AgNPs) y fluorescencia en fase sólida. Las AgNPs se obtuvieron a partir de reducción de una solución de nitrato de plata con ácido cítrico mediante síntesis sonoquímica^{2,3}. Posteriormente, las nanopartículas fueron derivatizadas con el tensoactivo aniónico dodecilsulfato de sodio (SDS) y se mantuvieron en reposo, al abrigo de la luz. SDS-AgNPs se colocaron sobre distintos soportes (papel de filtro, PF) y cintas de carbón para poder realizar el análisis microscópico por microscopía electrónica de barrido, técnica que permitió además conocer la composición y los descriptores de forma de la nanopartículas sintetizadas, para su posterior empleo mediante fluorescencia molecular. Los sistemas (muestra, buffer y metal) fueron filtrados a través del PF preacondicionado con AgNPs y Mn(II) fue cuantificado mediante fluorescencia en fase sólida ($\lambda_{exc} = 460 \text{ nm}$; $\lambda_{em} = 502 \text{ nm}$). Se estudiaron y optimizaron las variables experimentales que influyen en la etapa separativa y determinativa: tiempo de inmersión del PF en la solución de NPs, naturaleza y concentración del agente tensoactivo, pH y concentración del buffer. En condiciones óptimas de trabajo, se obtuvo un LOD de $0,064 \mu\text{g L}^{-1}$ y un LOQ de $0,194 \mu\text{g L}^{-1}$. La metodología fue aplicada a la determinación de trazas de Mn(II) en muestras de vino procedentes en la región centro-oeste de Argentina, hallándose concentraciones del metal en el orden de las ppb que cumplen con los límites máximos permitidos por la legislación argentina. La validación se realizó mediante ICP-MS con resultados satisfactorios. La metodología propuesta constituye una alternativa adecuada, económica y ambientalmente amigable para el monitoreo del metal y control de calidad de vinos, presentado además ventajas operativas y de sensibilidad respecto a los métodos convencionales.

¹Z. Hao Deng, A. Zhang, Z. Wei Yang, Y. Li Zhong, J. Mu, F. Wang, Y. Xin Liu, J. Jie Zhang, Y. Lin Fang. A Human Health Risk Assessment of Trace Elements Present in Chinese Wine. *Molecules* 24 (2019) 248.1.

²A. Almatroudi. Silver nanoparticles: synthesis, characterization and biomedical applications. *Open Life Sciences* 15 (2020) 819–839.

³H.E. Hansen, F. Seland, S. Sunde, O. S. Burheim & B.G. Pollet. Optimum scavenger concentrations for sonochemical nanoparticle synthesis. *Scientific Reports*. (2023) 13:6183.