



APLICACION DE HERRAMIENTAS DE ANALISIS MULTIVARIADO EN LA ADAPTACION Y DESARROLLO DE UN METODO ANALITICO COLORIMETRICO PARA LA CUANTIFICACIÓN DE ARSENICO Y FOSFORO EN AGUAS TRATADAS

Federico Rasse-Suriani,¹ Sofía Mosqueira,¹ Eliana Berardozi,² Fernando García Einschlag¹

¹ Instituto de Investigaciones Fisicoquímicas Teóricas y Aplicadas, Diag. 113 y 64, La Plata (1900), Argentina.

² Centro Interdisciplinario de Investigaciones Aplicadas al Agua y al Ambiente, Diag. 113 y 64, La Plata (1900), Argentina.

Correo electrónico de contacto: federasse@inifta.unlp.edu.ar

La contaminación por arsénico en las aguas subterráneas de la llanura chaco-pampeana constituye un grave problema de salud pública de la región. En este contexto, parte de nuestro grupo de trabajo ha desarrollado, en la localidad de Pipinas, una planta de tratamiento de agua basada en el empleo de hierro cero-valente (ZVI) capaz de mitigar dicha problemática con una alta relación eficiencia/costo. Sin embargo, para el monitoreo eficiente de este proceso se requiere del desarrollo de métodos analíticos simples, precisos y sensibles capaces de determinar los contaminantes presentes *in situ*.

El método colorimétrico del azul de molibdeno, comúnmente utilizado para la determinación de arsénico, se ve afectado por la presencia de fosfato, un anión frecuentemente co-presente en aguas naturales, y en particular, en elevada concentración en la planta de tratamientos de Pipinas. Para superar esta limitación, se propuso un método analítico basado en la adquisición de espectros de absorbancia en la región del ultravioleta-visible y el empleo de técnicas de análisis multivariado. Estas técnicas permiten resolver y cuantificar múltiples analitos a partir de señales espectrales complejas, lo que resulta especialmente ventajoso en matrices con interferencias o solapamientos espectrales.

Se aplicaron y compararon dos de las técnicas multivariadas más comúnmente utilizadas, la resolución de curvas por mínimos cuadrados alternos (MCR-ALS) y la regresión por mínimos cuadrados parciales (PLS). MCR-ALS permite la resolución de la matriz experimental en espectros puros y sus perfiles de concentración asociados, mientras que PLS establece una relación entre las variables espectrales y las concentraciones de los analitos empleados para la calibración. Los resultados obtenidos, analizando soluciones estándares preparadas en el laboratorio con diferentes proporciones de As(V) y P(V) y muestras provenientes de la planta de tratamiento, demostraron el potencial de ambas técnicas para la cuantificación simultánea de arsénico y fosfato en muestras de agua tratada, incluso en presencia de altas concentraciones de fosfato.

El presente trabajo presenta la adaptación y desarrollo de un método analítico sencillo y asequible que, en combinación de herramientas para análisis multivariado, puede resultar robusto y confiable para el monitoreo de sistemas de tratamiento de agua contaminada con arsénico. La aplicación de las técnicas MCR-ALS y PLS ha permitido superar las limitaciones del método colorimétrico tradicional y obtener resultados cuantitativos precisos para ambos analitos de interés. Particularmente, MCR-ALS ofrece una mayor resolución espectral y, en principio, puede resultar más sensible a la presencia de especies interferentes. Por otra parte, PLS es una técnica más sencilla de implementar y puede ser más robusta en presencia de ruido experimental. Por lo tanto, la elección de la técnica de análisis multivariado dependerá de la complejidad de la matriz de la muestra y de los objetivos del análisis.