

La Evolución Multidisciplinaria de las Técnicas Analíticas: Un Camino en Espiral hacia la Precisión y el Conocimiento

Alejandro Serna González

El estudio de las tres ciudades realizado en los Estados Unidos entre 1961 y 1973 fue un hito importante en la concienciación sobre la toxicidad del plomo a nivel mundial. Este estudio permitió destacar la presencia y los efectos dañinos del plomo en los ecosistemas terrestres, generando así una mayor conciencia sobre los riesgos asociados a la exposición al plomo (Creager, 2018)(U.S Department of Health, Education, 1965).

El plomo es un metal pesado que puede afectar diversos órganos del cuerpo humano. Por lo tanto, era necesario contar con una técnica analítica que permitiera medir no solo fluidos corporales, sino también suelo, aire, agua, alimentos y muestras biológicas de millones de personas. Esto supuso uno de los principales desafíos de las décadas de 1960–1970 debido a la gran cantidad de muestras y a las diferentes matrices involucradas.

En aquel momento, se disponía de diversas técnicas analíticas que podrían resolver

este problema. Entre las principales se encontraban las técnicas de complexometría, espectroscopia ultravioleta/visible y las técnicas electroquímicas, especialmente la polarografía. De todas estas técnicas, las electroquímicas destacaban por varias razones, como el bajo costo de los equipos y la rapidez en el análisis (William., 1971)(Wendt & Kreysa, 1999).

Sin embargo, una técnica analítica que previamente había sido ignorada comenzó a ganar reconocimiento a principios de la década de 1960 y rápidamente se convirtió en una de las técnicas más utilizadas en laboratorios de todo el mundo. Esta técnica, conocida como absorción atómica, se basa en el principio descubierto por Kirchhoff y Bunsen, quienes también son conocidos por su invención del mechero Bunsen. La invención de las lámparas de cátodo hueco por Alan Walsh fue esencial para el éxito y la popularidad de esta técnica. El advenimiento de la técnica de absorción atómica coincidió con el uso generalizado de los primeros microprocesadores en la década

1 Doctor en Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias – Universidad de Antioquia; Químico – Universidad de Antioquia. Docente de Unilasallista Corporación Universitaria. Correo: aserna34@unilasallista.edu.co

*Los autores declaran que no tienen conflicto de interés

de 1960. Esto permitió la obtención de espectros de absorción de manera más sencilla, controlando una gran cantidad de variables necesarias para obtener los resultados requeridos en el análisis de una muestra (Koirttyohann, 1980).

El desarrollo de este tipo de técnicas analíticas no puede concebirse como el resultado de la tarea individual de una sola persona, sino que es el resultado del trabajo conjunto y multidisciplinario de diversas ramas del conocimiento. Desde las ciencias básicas hasta las ingenierías y las ciencias humanas, todas se centraron en resolver una pregunta cada vez más recurrente: ¿qué sustancias tóxicas estamos expuestos y cómo podemos medirlas de manera precisa?(Filippelli et al., 2012).

Es importante destacar que muchas de las técnicas mencionadas en este texto no son obsoletas ni poco confiables. Por ejemplo, las técnicas electroquímicas todavía se utilizan ampliamente para la caracterización de materiales, purificación de suelos, determinación de analitos, entre las cuales se pueden mencionar las mediciones de glucosa y de oxígeno en sangre, así como en la protección de edificios con detectores de humo. Además, desde el punto de vista de la robustez de los métodos analíticos, no es adecuado depender exclusivamente de una sola técnica para la determinación de analitos, ya que esto podría generar errores en la comprensión de los orígenes de un problema y en la búsqueda de una solución.

El surgimiento de la técnica de absorción atómica no solo permitió avanzar en el análisis de plomo, sino que también

impulsó el desarrollo de otras técnicas analíticas, como la cromatografía gaseosa y la cromatografía líquida de alta presión, que a su vez están acopladas a técnicas específicas para prácticamente cualquier área del conocimiento, desde detectores espectroscópicos hasta resonancia magnética nuclear, y muchas más, demostrando que el avance del conocimiento no sigue una trayectoria lineal, sino más bien una espiral en constante evolución.

Esta idea de una espiral de conocimiento implica que el progreso científico no siempre es ascendente de manera constante, sino que puede haber reformulaciones, cambios de enfoque y saltos hacia nuevas tecnologías y métodos. Es un recordatorio de que el conocimiento es dinámico y está en constante evolución. Además, esta interconexión entre diferentes técnicas y disciplinas demuestra la importancia de la colaboración y el trabajo multidisciplinario en la búsqueda de respuestas científicas. La combinación de diversas técnicas analíticas nos permite abordar los desafíos y preguntas de manera más completa y precisa, y nos brinda la capacidad de explorar y comprender diferentes aspectos de nuestro entorno.

Bibliografía

Creager, A. N. H. (2018). Human bodies as chemical sensors: A history of biomonitoring for environmental health and regulation. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 70, 70–81. <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2018.05.010>

Filippelli, G. M., Morrison, D., & Cicchella, D. (2012). Urban geochemistry and human health. *Elements*, 8(6), 439–444. <https://doi.org/10.2113/gselements.8.6.439>

Koirtiyohann, S. R. (1980). A history of atomic absorption spectroscopy. *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy*, 35(11–12), 663–670. [https://doi.org/10.1016/0584-8547\(80\)80006-1](https://doi.org/10.1016/0584-8547(80)80006-1)

U.S Department of Health, Education, A. W. (1965). *Survey of Lead in the Atmosphere of Three Urban Communities*. Public Health Service Publication No 999-AP-12.

Wendt, H., & Kreysa, G. (1999). The Scope and History of Electrochemical Engineering. *Electrochemical Engineering*, 1–7. https://doi.org/10.1007/978-3-662-03851-2_1

William., T. F. M. B. A. S. (1971). Measurement of Blood Lead by Atomic Absorbption Spectrometry. *Red Blood Cell Substitutes*, 1(1), 57–63. <https://doi.org/10.1201/9781482269796-7>