

## Investigar en Ingeniería: la aplicación de la electrónica a técnicas de análisis químicos tradicionales

**Elaborado por:** Fauroux, Luis Enrique, Universidad Nacional de La Matanza, Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas, San Justo, Bs. As. Argentina.

En el contexto del programa CyTMA2, se propuso el proyecto titulado "Diseño de un sensor óptico sumergible para titulaciones por color". El objetivo principal de dicho proyecto es diseñar un dispositivo que permita mayor precisión y sensibilidad en técnicas volumétricas de determinación química, cuyo punto final depende de la coloración de la solución analizada. Este sensor, además de eliminar la subjetividad en la apreciación del operador, podrá ser utilizado en el control automático de las técnicas de análisis que se hayan evaluado.

Vale destacar que ciertas técnicas utilizadas en química analítica consisten en la comparación de tonalidades de color del estado final respecto del estado inicial. De esta manera, el final de una titulación, queda sujeta a la subjetividad de quién realiza el análisis. Entonces, estas determinaciones colorimétricas

se basan un cambio de color o tonalidad en el espectro visible. El espectro visible está compuesto por emisiones cuyas longitudes de onda se encuentran entre los 380 nanómetros (nm) y 750 nm.

Un sensor lumínico es capaz de distinguir la cantidad de energía absorbida, por ejemplo, por una solución que es atravesada por un haz emitido en el rango de longitud de onda al que el sensor es sensible. Esta energía absorbida puede ser interpretada por un instrumento de medición que responderá instruyendo al mecanismo automático de control, substituyendo así la subjetividad del operador.

En el mercado se encuentran desarrollados sensores similares orientados a la medición de la turbidez en aguas, biomasa microbiana, sedimentos, detección de chimeneas hidrotermales, entre otros. También, existen sensores de este tipo

utilizados para la fluorescencia en clorofila. Estas aplicaciones permiten inferir que la tecnología disponible en cuanto a los emisores y receptores en el rango visible, es adecuada a los requerimientos necesarios.

Lo mismo ocurre con los sistemas de instrumentación y control automático, ya que existen diversas técnicas analíticas que cuentan con control automático. La problemática surge a partir del conocimiento de las dificultades con las que se encuentran los técnicos de laboratorio para determinar el punto final de un ensayo por la apreciación del cambio de color. Este tipo de técnicas son ampliamente usadas por su relativo bajo costo, ya que no utilizan equipos tales como colorímetros, espectrofotómetros, polarógrafos, entre otros.

Sin embargo, pierden precisión cuando la cantidad de la sustancia a

determinar es pequeña. En estos casos, una muy pequeña diferencia, en la observación final del color, se traduce en un gran error porcentual del resultado. Al mismo tiempo, no en todas las determinaciones se utilizan los mismos reactivos, por lo que las longitudes de onda (colores) de trabajo son variables.

Vale destacar, entonces, que el desarrollo de un dispositivo sencillo y económico, pero a la vez sensible, podría tener una utilidad apreciable. Finalmente, el objetivo está dirigido hacia laboratorios que utilicen las técnicas de análisis similar a las del estilo mencionado, por lo que los resultados en este sentido estarán vinculados a la viabilidad técnica y económica de la fabricación del dispositivo.