



Caracterización colorimétrica de un Ojo Electrónico (OE)

MC. Anais Ivonne Gómez Rocha¹ y Dr. Juan Manuel Gutiérrez Salgado¹

¹ Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional . arochag@cinvestav.mx

El creciente interés de los productores de alimentos por evaluar la autenticidad, la calidad y la seguridad de los productos ha motivado el desarrollo de sistemas analíticos eficientes capaces de monitorear estas características en los productos finales. El uso de equipos analíticos ha alcanzado un nivel de sofisticación tal que permite la investigación de las propiedades de los alimentos. La separación cromatográfica, la espectrometría de masas (GC-MS) y espectrometría UV-VIS son técnicas comúnmente utilizadas, sin embargo, a pesar de la precisión y certeza que brindan, poseen desventajas relacionadas con los costosos detectores utilizados, el prolongado tiempo de análisis y la necesidad de instalaciones adecuadas; convierte su uso a valoraciones exclusivas confinadas a un laboratorio especializado que posee una baja utilidad en aquellas aplicaciones donde se requiere un control de calidad en línea. Una nueva perspectiva de instrumentación analítica se sustenta en el uso de sistemas bioinspirados: Narices Electrónicas (NE), Lenguas Electrónicas (LE) y Ojos Electrónicos (OE) que basan su operación en la emulación de los sentidos humanos para determinar características de los alimentos. Un OE está diseñado para imitar la visión humana y analizar los atributos relacionados con el color y el aspecto de una muestra. Suele ser común, el empleo de técnicas de visión por computadora, técnicas colorimétricas y la espectrofotometría. Este trabajo describe el diseño de un sistema de espectrometría capaz de caracterizar muestras colorimétricas mediante la medición de absorbancia en la región visible de pequeños volúmenes de muestras líquidas. Para ello se toma en cuenta la técnica cromática integrada de diferentes módulos. El primero módulo consiste en una fuente de luz blanca, que en este caso corresponde a un flash diodo emisor de luz (LED). La luz producida por el LED pasa a través de una rejilla de difracción de 1800 líneas/mm y se descompone en sus diferentes longitudes de onda. La luz blanca del Flash LED incide directamente para excitar a la muestra. Después está el módulo de captura de la imagen que opera mediante una cámara Raspberry Pi (RPI) V2. La imagen capturada es posteriormente acondicionar la señal que es enviada al sistema de registro en la tarjeta RPI 3 modelo B+. El control del sistema del OE, la medición de las señales de absorbancia y análisis de las señales incidentes de la muestra, están gestionados por la Raspberry Pi. Se implementó el uso de calibradores de color elaborados con silicón con la intención de garantizar la trazabilidad de las mediciones realizadas. Considerando la necesidad de revisar de forma periódica la exactitud fotométrica del sistema, los calibradores construidos tienen las ventajas de no presentar variaciones asociadas al cambio de temperatura y degeneración a lo largo del tiempo. La instrumentación propuesta basada en la adquisición de las imágenes y los espectros de una muestra resultó útil para corroborar la funcionalidad de los calibradores. Esto representa la primera fase de caracterización del OE, con resultados alentadores que permiten calibrar el OE a partir de patrones colorimétricos.