

DESARROLLO DE UN DETECTOR PARA MEDIR CONCENTRACIONES DE SUSTANCIAS BIOLÓGICAS

Fontaine Sánchez Marcos¹, Montaña Zetina Luis Manuel¹, Pérez Polanco Paola²

¹Cinvestav, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Apartado Postal 14-740, 07000 México, D. F., México

² Escuela de Medicina, Universidad Justo Sierra, Apartado postal 07340 D. F.

RESUMEN: Desarrollamos un detector de absorbancia-transmitancia que fue construido en nuestro laboratorio, al cual le hicimos una prueba de su funcionalidad comparando los resultados con un espectrofotómetro comercial. Nuestro detector trabaja sólo a una longitud de onda de 459nm, mientras que el comercial trabaja a longitudes de onda de 380 a 600nm con paso de un nanómetro.

INTRODUCCIÓN: Para identificar los componentes que están presentes en algunas sustancias se estudia la luz que se emite cuando se hace incidir en ella algún tipo de radiación. Para cuantificar esta cantidad de luz absorbida se utilizan técnicas de espectrofotometría¹. La espectrofotometría es el método de análisis óptico más usado para la identificación de la concentración de compuestos. El fundamento de la espectroscopía se basa en la capacidad que tienen las moléculas de absorber radiaciones, principalmente en el ultravioleta – visible (UV-visible)².

OBJETIVOS:

- Construcción de un detector simple tipo espectrofotómetro para realizar mediciones de sustancias biológicas.
- Determinar el funcionamiento de un prototipo detector sencillo y portátil que sea capaz de medir las concentraciones de colorantes

METODOLOGÍA:

Construcción del prototipo

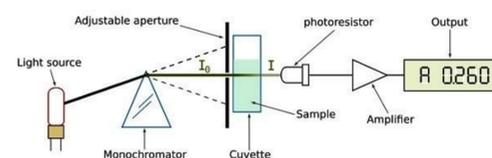


Figura 1. Fundamento teórico para la construcción del detector de absorbancia – transmitancia.

Funcionalidad del detector de absorbancia - transmitancia

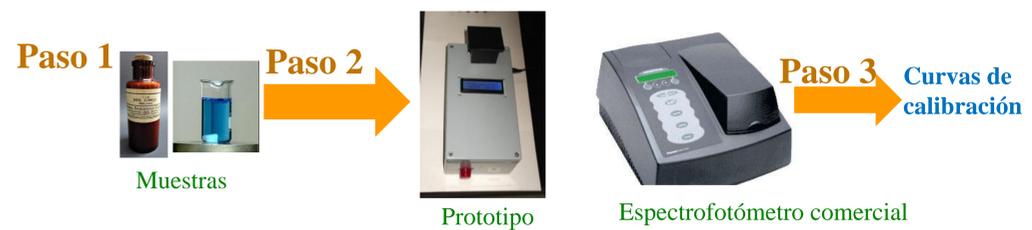


Figura 2. Descripción del proceso de calibración de nuestro detector. Paso 1. Se preparan las muestras de azul de metileno y rojo congo a diferentes concentraciones de 0.05 a 1.6 mM y 0.00075 a 0.012 mM respectivamente para cada colorante. Paso 2. Las muestras serán analizadas en el espectrofotómetro comercial y nuestro detector. Paso 3. Se procedió a realizar las curvas de comparación utilizando los programas sigma plot 12.0 y SPSS statistics 22.

RESULTADOS:

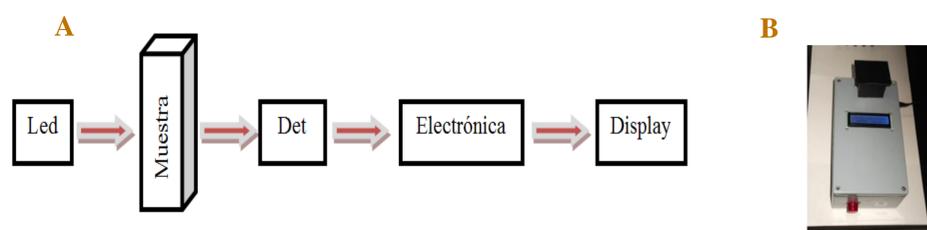


Figura 3. Construcción del detector de transmitancia – absorbancia. **A.** Descripción del proceso de calibración de nuestro detector. **B.** Fotografía de nuestro prototipo de detector.

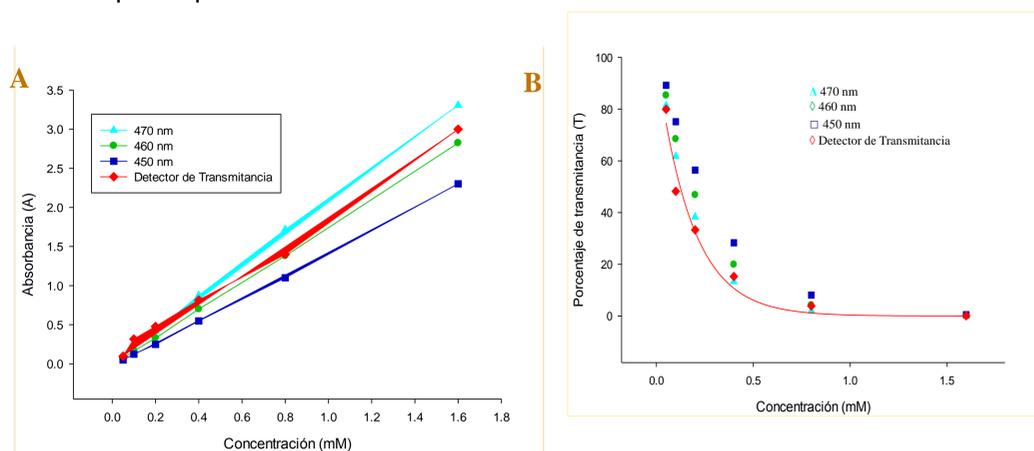


Figura 5. Comparación de tres longitudes de onda del espectrofotómetro comercial con respecto al resultado de nuestro detector. **A.** Absorbancia de azul de metileno con el espectrofotómetro comercial y el prototipo. **B.** Porcentaje de transmitancia de azul de metileno con el espectrofotómetro comercial y el prototipo. Se aprecia cómo el prototipo da resultados cercanos a la longitud de onda de 460nm.

CONCLUSIONES:

- Nuestro detector es un aparato portátil, ligero, de bajo costo con buena precisión. Como los comerciales, nuestro detector también utiliza celdas de plástico y cuarzo.
- Con la comparación de resultados para ambos detectores se verificó la funcionalidad, precisión y exactitud de nuestro prototipo, el cual permitió cuantificar las concentraciones de dos colorantes a través de medición de absorbancia y transmitancia a una sola longitud de onda.
- La construcción de detectores sencillos como el nuestro permite reducir los costos de análisis bioquímicos.

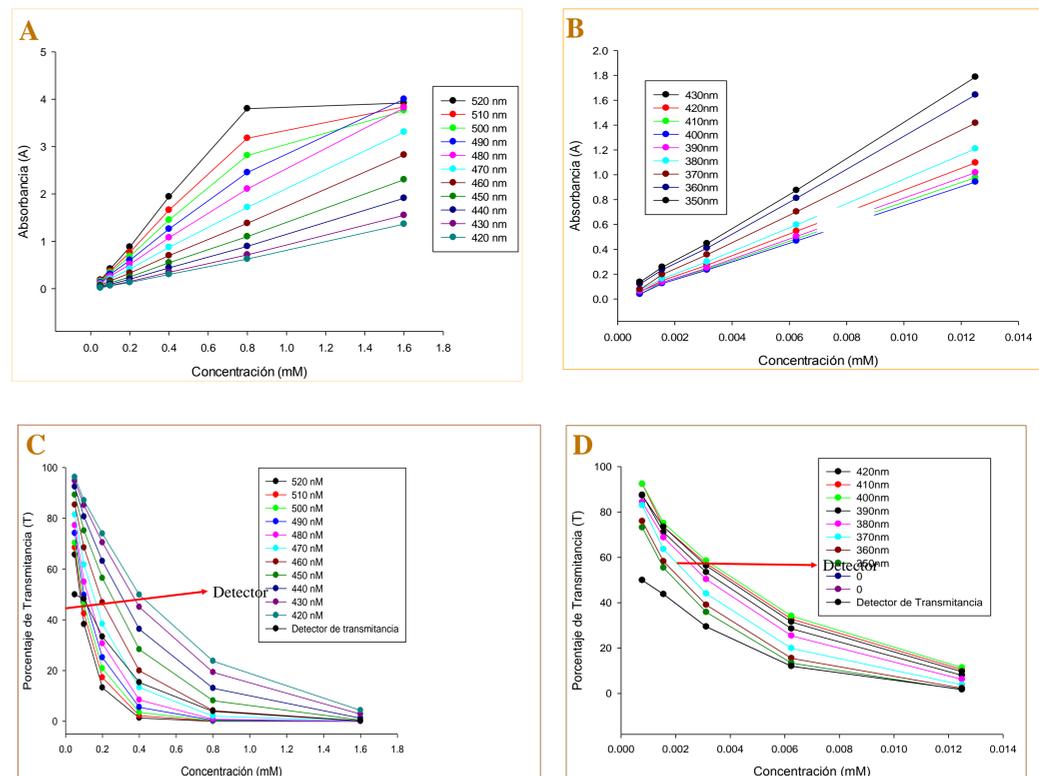


Figura 4. Calibración de azul de metileno y rojo congo con nuestro detector. **A.** Absorbancia de azul de metileno con el espectrofotómetro comercial. **B.** Absorbancia de rojo congo con el espectrofotómetro comercial. **C.** Porcentaje de transmitancia de azul de metileno con el espectrofotómetro comercial y nuestro detector. **D.** Porcentaje de transmitancia de rojo congo con el espectrofotómetro comercial y nuestro detector. NOTA: Con la flecha roja se muestra la señal de transmitancia percibida por el prototipo a una longitud de onda de 459nm.

REFERENCIAS:

- [1] MikroC PRO for PIC User Manual v100, by Mikroelektronika, April 2009.
- [2] Boylestad R, Nashelsky L. Electrónica: Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos. Octava edición, Pearson Prentice Hall.
- [3] O'Toole, Dimond D. 2008. Absorbance based light emitting diode optical sensors and sensing devices. Sensors 8: 2453-2479.
- Shokoufi N, Shemirani F. 2007.