

Biosensor colorimétrico para la detección de arginina para aplicación biomédica.

Miguel Méndez García,¹ Abraham Ulises Chávez Ramírez,² Alejandra Álvarez López,¹ Vanessa Vallejo Becerra y Juan de Dios Galindo de la Rosa^{1*}

¹Facultad de Ingeniería, División de Investigación y Posgrado, Universidad Autónoma de Querétaro, Centro Universitario Cerro de las Campanas, Querétaro, Qro., C.P. 76010, México.

²Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, Pedro Escobedo, Qro., C.P. 76703, México.

Palabras clave: arginasa, ureasa, biosensor.

Introducción. La L-arginina es una molécula que ofrece una importancia clínica y de control de calidad. Se encuentra predominantemente en los sitios activos de muchas proteínas. Su estructura es favorable para ayudar a la unión del anión fosfato y, por lo tanto, cataliza las reacciones de fosforilación.^[1] La arginemia es un trastorno que ocasiona la acumulación de arginina en el cuerpo, ya que no se puede degradar este aminoácido^[2]. Encontrar métodos de detección de arginina rápidos, fáciles de utilizar, eficientes y económicos es una necesidad actualmente, donde la tecnología de biosensores enzimáticos se presenta como una gran alternativa^[3]. En este trabajo de investigación se presenta el desarrollo de un biosensor colorimétrico de arginina utilizando a las enzimas arginasa y ureasa como bioreceptores.

Metodología. Para la detección de arginina se desarrolló sensores microfluídicos de arginina y urea como control. Se sintetizaron nanoesferas de quitosano funcionalizadas con glutaraldehído para la generación de enlaces entrecruzantes para la inmovilización de las enzimas ureasa y arginasa y en conjunto de un agente cromogénico y depositadas en papel Whatman. Se llevó a cabo el estudio del efecto de la temperatura y el pH sobre la actividad de las enzimas inmovilizadas, para encontrar las condiciones operacionales del biosensor. Se llevó a cabo el análisis colorimétrico de las zonas de detección para obtener las curvas de calibración para el biosensor colorimétrico de arginina, obteniendo los valores de color RGB utilizando un colorímetro.

Resultados. Con la creación de una tinta cromogénica que contenía las enzimas arginasa y ureasa y el uso de las nanoesferas de quitosano se pudo llevar a cabo de forma exitosa la detección de arginina ya que la respuesta colorimétrica pudo ser medida de forma eficiente debido a la sensibilidad presentada por la fase sensora diseñada ya que por medio de las reacciones catalíticas de la arginina y la formación de productos de reacción.

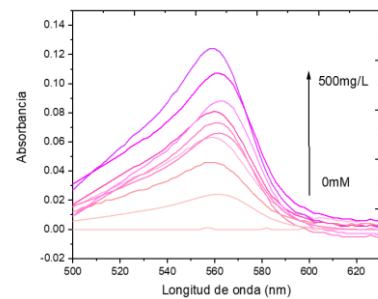


Fig. 1. Evaluación óptica de la detección de arginina por medio de la tinta catalítica de arginasa desarrollada.

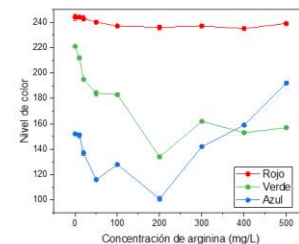


Fig. 2. Evaluación de detección colorimétrica de arginina por medio del método de detección desarrollado.

Conclusiones. Se desarrollo un método de detección de arginina económico, sensible y fácil de operar por medio de las enzimas arginasa y ureasa.

Bibliografía.

1. Verma N., Singh A.K., Singh M. (2017) *Biochem. Biophys. Rep.* 12, 228-239.
2. Fuhrmann J., Schmidt A., Spiess S., Lehner A., Turgay K., Mechtler K., Charpentier E., Claussen T. (2009) *Science*, 324, 1323-1327.
3. Berkerta K., Saiapina O., Fayura L., Sibirny A., Dzyadevych S., Soldatkin O. (2022) *Sens. Actuators B Chem.* 367, 132023.