

BIOSENSOR MICROBIANO PARA LA MEDICIÓN RÁPIDA DE LA DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO) SOLUBLE, EN AGUA RESIDUAL URBANA.

Iram Mondaca, María G. Aguilar., José L. Álvarez , José L. Félix , José G. Wilson
Guerrero 2020 Pte., Fracc. INFONAVIT, 85000, Cd. Obregón, Sonora, México. (644) 410-09-10,
imondaca@yaqui.itson.mx

Palabras clave: DBO₅, biosensor, agua residual.

Introducción. En los procesos de tratamiento de aguas residuales mecanizados en nuestro país, el parámetro más utilizado para medir la calidad del agua es la DBO₅. Actualmente se mide incubando el agua en botellas Winkler durante 5 días, por lo que la rapidez para la toma de decisiones requiere de otros métodos que sean rápidos y conserven la misma confiabilidad que el análisis tradicional. En este trabajo se propone la selección de una cepa microbiana y de una solución calibradora, con el objetivo de construir un biosensor microbiano para la determinación de la DBO soluble en agua residual urbana.

Metodología. Se seleccionó una cepa de una planta de tratamiento de aguas residuales de Cd. Obregón, Sonora, México, con la cual se construyó un biosensor microbiano según se explica en el trabajo de Zamora (1), incorporando la biomasa microbiana a un sensor polarográfico de oxígeno disuelto (YSI 57). Se realizaron mediciones con el biosensor en agua residual urbana filtrada (0.7 μm), utilizando diluciones de glucosa para la calibración, así como diluciones de agua residual filtrada (100%, 75%, 50%, 25%, 12.5% y 6.25%), según sugiere Liu (2), utilizando la dilución del 50% como muestra problema. La DBO del agua residual filtrada se realizó también por el método de las botellas Winkler (DBO₅). Se realizaron pruebas de estabilidad haciendo análisis en forma sucesiva, así como probando el biosensor durante varios días, guardándose a temperatura ambiente en una solución reguladora de fosfatos.

Resultados y discusión. La cepa que presentó la mejor respuesta lineal entre las mediciones del sensor de oxígeno y la concentración de glucosa fue la que llamamos A-1-2, en un rango entre 9.37 y 150 ppm de glucosa. Al utilizar este biosensor para medir agua residual urbana, se observaron errores hasta del 100%, por lo que se procedió a cambiar por diluciones de agua residual filtrada para la calibración, obteniéndose una respuesta lineal entre 6.93 y 41.25 ppm de DBO (Fig. 1). En las pruebas del biosensor utilizando muestras de agua residual filtrada con concentración de 27.5 ppm de DBO₅, por triplicado, los valores del error fluctuaron entre 3 y 9 %, después de eliminar valores extremos, con un tiempo de análisis de 15 minutos por muestra. En las pruebas de estabilidad, se pudieron analizar 10 muestras en un día sin pérdida de la capacidad de análisis. Respecto a la

durabilidad, se conservó la respuesta lineal durante 10 días, con una reducción del 9% del nivel de respuesta.

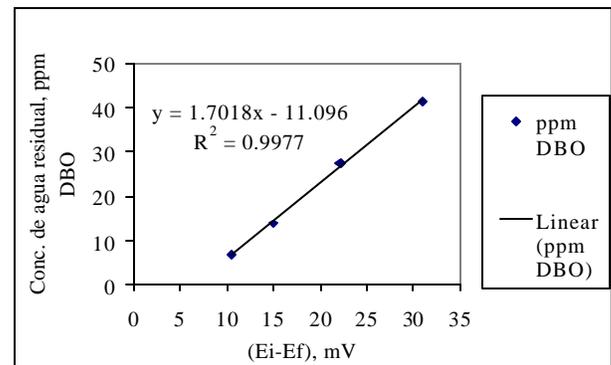


Fig. 1. Curva de calibración para la medición de la DBO soluble mediante un biosensor microbiano.

Conclusiones.

El uso de una cepa autóctona para la integración del biosensor microbiano y de agua residual filtrada como líquido de calibración, permite realizar mediciones rápidas y confiables de la DBO soluble en agua residual urbana, ofreciendo la posibilidad de utilizar un biosensor microbiano en el análisis de muestras instantáneas. Ésto permitiría una mejor toma de decisiones para el control de la planta de tratamiento. Se sugiere mejorar, en posteriores trabajos, las condiciones de almacenamiento del biosensor para incrementar su estabilidad y duración (3).

Agradecimiento. Se agradece el apoyo del programa ITSON-PAI y de la empresa SOLAQUA, S.A.

Bibliografía.

- Zamora, E., García, J., Méndez, I., Aguilar-Aguila, A., Ramírez, O., Galindo, E. (1998). Sistema computarizado para la medición rápida y automatizada de la DBO en plantas de lodos activados mediante un biosensor microbiano. *Biotechnología*. 3 (1998): 107-117.
- Liu, J., Björnsson, L., Mattiasson, B. (2000). Immobilised activated sludge based biosensor for biochemical oxygen demand measurement. *Biosensors & Bioelectronics*. 14 (12): 883-893.
- Riedel, K. (1998). Microbial biosensors based on oxygen electrodes. En: *Enzyme and Microbial Biosensors: Techniques and Protocols*, Mulchaldani, A. y Rogers, K., Humana, USA. 199-223.