

MEDICIÓN DEL DIÁMETRO DE BURBUJA EN BIOREACTORES

Sergio García S., Ruben Santiago G., Juan Sánchez L., Frederic Thalasso.

Departamento de Biotecnología y Bioingeniería del CINVESTAV-IPN. Av. IPN 2508, Zacatenco. México, D. F.
sgarcia@mail.cinvestav.mx

Palabras clave: *diámetro de burbuja, método electroóptico, columna de burbujas.*

Introducción. El diámetro de burbujas (d_B) y la fracción de gas retenido, determinan el área de transferencia de oxígeno de un bioreactor, por lo que la exactitud del valor de dicha área, depende de la exactitud de las técnicas de medición del d_B y la fracción de gas retenido. Para determinar el tamaño de burbujas se pueden usar diferentes métodos (1). El método electroóptico consiste en que una muestra representativa de la dispersión gas-líquido, es succionada a través de un capilar por medio de vacío. Las burbujas llenan el área transversal del capilar adquiriendo su forma. La longitud que ocupan en el capilar es detectada por los sensores y es proporcional a su volumen. Para medir el tamaño de burbuja, se propone el diseño de un aparato basado en una mejora al método electroóptico, que consiste en garantizar la entrada de las burbujas al capilar, sin que coalescan o rompan, aún en flujo turbulento (2), gracias a un dispositivo que permite la entrada de pocas burbujas a través de una boquilla especial.

Metodología. Se especificaron los siguientes componentes del aparato de medición: obstructor, boquilla, capilar, emisores y receptores de infrarojo, acondicionador de señal eléctrica y microprocesador. El aparato se probó introduciendo, con una jeringa de cromatografía, burbujas de diámetro conocido. Después se usó un bioreactor de columna de burbujas de 0.05 m de diámetro y 1.2 m de alto, equipado con un plato poroso de 120 μm , empleando una dispersión aire-agua y una velocidad de aireación de 3 cm/s.

Resultados y discusión. En la fig. 1, está la relación del d_B medido con el d_B introducido al aparato. La diferencia entre ambos diámetros es menor a 5%. Esta diferencia es semejante a la que hay entre el método electroóptico y el de conductividad eléctrica (3).

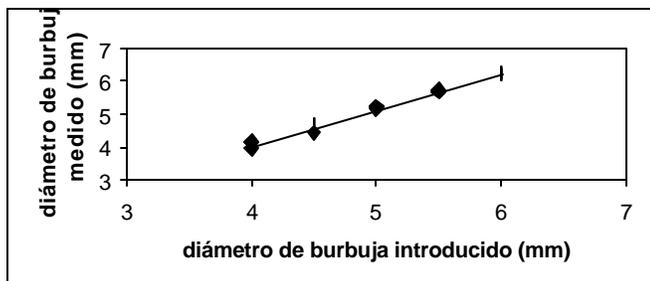


Fig. 1. Comparación del diámetro de burbujas medido con el diámetro de burbujas introducido al aparato de medición.

En la figura 2, mostramos un ejemplo de distribución de d_B obtenido en el bioreactor de columna de burbujas, bajo las condiciones descritas en la metodología. Los d_B medidos son semejantes a los reportados en la literatura (1), bajo las mismas condiciones de operación. Los resultados obtenidos abren la posibilidad de poder utilizar el aparato en otros tipos de bioreactores y con distintas condiciones de operación.

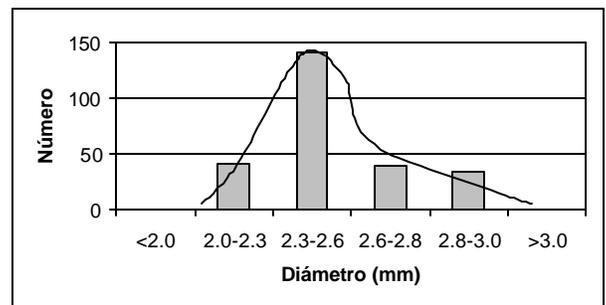


Fig. 2. Distribución del diámetros de burbuja en bioreactor de columna de burbujas

Conclusiones. El aparato midió el d_B con una diferencia del 5% con respecto al que corresponde a los volúmenes de aire introducidos al aparato. Los datos obtenidos de la distribución del d_B , en el bioreactor de columna de burbujas, confirman el buen desempeño del aparato de medición, puesto que los d_B obtenidos, concuerdan con los reportados en la literatura para condiciones semejantes.

Agradecimientos. A SUPERA, CGPI, COFAA y UPIBI del IPN por los apoyos recibidos.

Bibliografía.

1. Deckwer, W. D. (1992). *Bubble Column Reactors*. Field, R. John Wiley and Sons, USA. 181-191.
2. Lubert, A. (1991). Characterization of bioreactors. En: *Biotechnology*. Vol. 4. Rehm, H. y G. Reed.
3. Buchholz, R., Shugerl, K. (1979). Bubble column bioreactors. I. Methods for measuring the bubble size. *J. Appl. Microbiol. Biotechnol.* 6. 301-313.