



## Descripción hidrodinámica del comportamiento de flujo en matraces utilizando velocimetría de imágenes de partículas

<sup>1</sup>María Soledad Córdova-Aguilar, <sup>1</sup>Carlos Palacios, <sup>1</sup>Ernesto Mancilla, <sup>2</sup>Mauricio A. Trujillo-Roldán, <sup>1</sup>Gabriel Ascanio, <sup>3</sup>Roberto Zenit; <sup>1</sup>Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, <sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Biomédicas, <sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, 04510, México, [marisol.cordova@ccadet.unam.mx](mailto:marisol.cordova@ccadet.unam.mx)

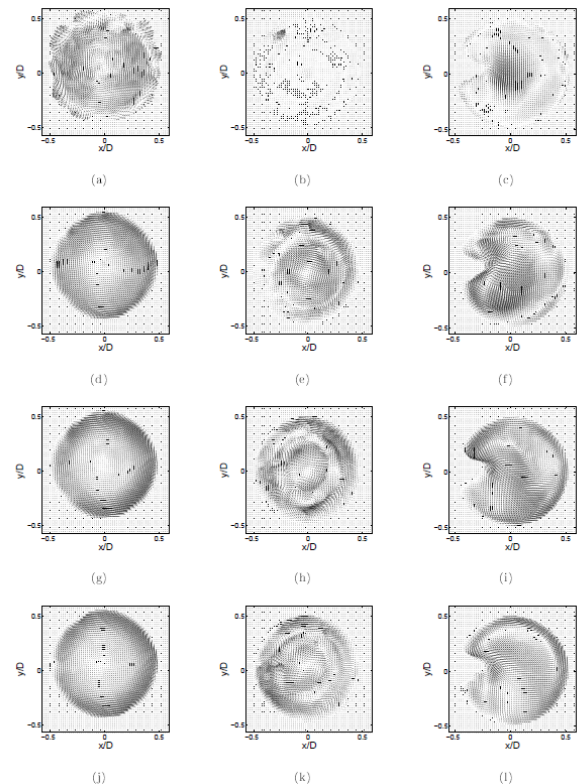
*Palabras clave: hidrodinámica, PIV, matraces .*

**Introducción.** La velocimetría de imágenes de partículas es una técnica no invasiva que permite obtener los mapas de velocidad en tiempo real de un flujo y estimar la intensidad de la turbulencia y los campos de vorticidad. Algunas proteínas recombinantes son afectadas en su patrón de glicosilación y productividad por las condiciones de cultivo [1,2]. Un análisis hidrodinámico de las condiciones de cultivo permite comprender mejor los procesos físicos que controlan la generación de estrés hidrodinámico en matraces de agitación y su influencia en el desempeño efectivo del cultivo y calidad de la proteína producida.

El objetivo de este trabajo es analizar los campos de velocidad, la intensidad de turbulencia y las velocidades de deformación en diferentes configuraciones de matraz de 250 ml Erlenmeyer para un rango de velocidades de 50 a 200 rpm.

**Metodología.** Los matraces son como los previamente reportados [1]. Los matraces con deflectores tienen de 1-4 como se detalla en otra parte [1]. El arreglo experimental se describe en detalle [3]. Los campos de velocidad se determinaron por la técnica de velocimetría de imágenes de partículas. Se utilizaron partículas trazadoras fluorescentes de 10 micras (Dantec Dynamics). El análisis se hizo por correlación cruzada con una sección de 32x32 píxeles cuadrados y un traslape de 50x50 [3].

**Resultados.** En el matraz convencional, Fig. 1 (a, d, g, j), observamos que el comportamiento del flujo no cambió significativamente con la velocidad de agitación. El líquido tiende a acumularse cerca de las paredes del matraz en la dirección de agitación, formando un movimiento de "cuerpo sólido" circular con pequeñas regiones de alta velocidad cerca de la pared y un mezclado inadecuado. En el matraz con resorte, Fig. 1 (b, e, h, k), se identificaron dos zonas de flujo; una claramente situada en el centro del matraz en el que no hay interacción con el flujo circundante y la segunda, cerca de la pared donde el flujo interactúa con el resorte. Para los matraces con deflectores, Fig. 1 (c, f, i, l), se observan cambios significativos en el comportamiento del flujo conforme se incrementa la velocidad de agitación con la formación de pequeños vórtices en los deflectores induciendo al mezclado.



**Fig. 1.** Campos de velocidad para las diferentes configuraciones de matraces a diferentes velocidades de agitación.

**Conclusiones.** Los gradientes de velocidad más altos se encuentran cerca de los deflectores. Se confirmó que 150 rpm es la velocidad de agitación crítica para lograr una distribución más homogénea de los cultivos.

**Agradecimiento.** DGAPA-UNAM, IN 108312. M.A. Bazán R. por soporte técnico.

### Bibliografía.

1. Gamboa-Suasnavart, R.A., Valdez-Cruz, N.A., Córdova-Dávalos, L. E., Martínez-Sotelo, J. A., Servín-González, L., Espitia, C. and Trujillo-Roldán, M.A. (2011), *Microbial Cell Factories* 10:110.
2. Marín-Palacio LD, R.A. Gamboa-Suasnavart, N.A. Valdez-Cruz, L. Servín-González, M.S. Córdova-Aguilar, E. Soto, W. Klöckner, J. Büchs, M.A. Trujillo-Roldán (2014). *Biochem. Eng. J.* 90 224-233.
3. Mancilla, E., Palacios-Morales, C.A., Córdova-Aguilar, M.S., Trujillo-Roldán, M.A., Zenit, R. and Ascanio, G. (2015). *Biochem. Eng. J.* (corrected).