

Avance y Perspectiva

Revista de divulgación del CINVESTAV

Microplomería en sistemas microfluídicos

AyP · Friday, February 16th, 2018

Categorías: [Cuartil Uno](#), [Ciencias Interdisciplinarias](#)

La microfluídica se ocupa del flujo controlado de fluidos (gases o líquidos) circulando en sistemas compuestos por canales de tamaño micrométrico. Este tipo de sistemas ofrece grandes ventajas en aplicaciones de química, biología y medicina, ya que el preciso control de pequeños volúmenes de fluido permite: detectar, separar o mezclar moléculas; analizar y manipular células y tejido biológico; diagnosticar enfermedades; determinar la calidad de una muestra de agua; y hasta liberar fármacos de forma controlada. En otras palabras, gran parte de las técnicas de química analítica y bioquímica que tradicionalmente requieren de costosos y voluminosos aparatos, pueden ser realizados en pequeños dispositivos microfluídicos, simplificando el proceso y disminuyendo costos, tiempos y volúmenes de las muestras.

La investigación y desarrollo de dispositivos microfluídicos comenzó hace unas pocas décadas gracias al surgimiento de técnicas de fabricación relativamente sencillas y baratas que permiten a laboratorios científicos pequeños diseñar y fabricar ingeniosos sistemas analíticos. Las diferentes técnicas de fabricación determinan el tipo de materiales que pueden usarse, y pueden ser polímeros, elastómeros, vidrio, silicón o termoplásticos. El tipo de material es relevante ya que las propiedades químicas de las superficies pueden interferir con el ensayo bioquímico que se quiera realizar. En los laboratorios tradicionales de biología y bioquímica los materiales más comunes utilizados son termoplásticos (poliestireno, acrílico, polipropileno, etc.) debido, principalmente, a que son ideales para la fabricación en masa. Esto hace que gran parte de los ensayos bioquímicos estén optimizados para este tipo de superficies. Sin embargo, en los laboratorios de microfluídica no siempre es fácil trabajar con termoplásticos y, de hecho, el material más popular usado en ese contexto es un polímero suave conocido como PDMS. Esta es una de las razones por las que la microfluídica no ha sido adoptada de manera más amplia fuera de la academia.

Como en cualquier sistema de plomería, los sistemas de bombeo y las válvulas son elementos claves para controlar el flujo y en microfluídica esto no es la excepción. Diseñar este tipo de elementos de tamaño micrométrico no es fácil y es un área que se encuentra actualmente en desarrollo. Una de las válvulas más populares en microfluídica es basada en una delgada membrana flexible accionada de forma neumática. Al requerir de una membrana flexible, este tipo de válvulas se hacen preferentemente con polímeros suaves como el PDMS. Dada la rigidez de un termoplástico como el acrílico, difícilmente podría pensarse en fabricar una válvula de este material. Sin embargo, en nuestro laboratorio demostramos que es posible fabricar una válvula neumática hecha completamente de acrílico. La clave de nuestro invento radica en la posibilidad de

crear una membrana de acrílico suficientemente delgada (100 micras de espesor) de modo que puede ser flexionada con la presión neumática. La fabricación la hacemos con una máquina microfresadora de control numérico. Además, combinando tres de estas válvulas y accionándolas de forma sincronizada, se obtiene un sistema de bombeo. Para demostrar el funcionamiento de nuestras válvulas y bombas, diseñamos un dispositivo en el que incorporamos moléculas fluorescentes de forma controlada al núcleo y a la membrana de células (monocitos) ubicadas en cámaras independientes dentro del dispositivo.



Nuestro invento abre la posibilidad de crear dispositivos microfluídicos complejos hechos completamente de acrílico compatibles con la fabricación en masa en un contexto industrial.

Referencias:

[1]. Pablo E. Guevara-Pantoja, Rocío J. Jiménez-Valdés, José L. García-Cordero and Gabriel A. Caballero-Robledo, “Pressure-actuated monolithic acrylic microfluidic valves and pumps”, Lab on a Chip, vol. 18, 2018, p. 662.

This entry was posted on Friday, February 16th, 2018 at 5:08 pm and is filed under [Cuartil Uno, Ciencias Interdisciplinarias](#)

You can follow any responses to this entry through the [Comments \(RSS\)](#) feed. Both comments and pings are currently closed.