



Desarrollo de un Dispositivo Microfluídico para Enfoque de Micropartículas con Aplicaciones hacia Citometría de Flujo

Rocio Lizbeth Olmos Ramírez¹, Alejandro Martínez Bórquez¹, Gerardo Gutierrez Juárez¹, Alfredo Benítez Lara², Salomón Elieser Márquez Villalobos³ y Rigoberto Castro Beltrán¹

1 División de Ciencias e Ingenierías, Universidad de Guanajuato, 2 Centro de Investigaciones en Óptica, A. C., 3 WizeLine. olmosrr2015@licifug.ugto.mx

La citometría de flujo (CF) es una técnica de soporte importante en medicina para el diagnóstico de enfermedades que requieren del conteo y análisis de la morfología celular, como lo son las leucemias agudas y síndromes linfoproliferativos. La CF es una técnica que facilita el análisis de una población de células ya que cada célula se separa individualmente para estudiar su interacción con la luz a determinadas longitudes de onda. La luz dispersada, se relaciona directamente a propiedades únicas de cada célula, como es su morfología celular. Sin embargo, los equipos actuales de citometría de flujo existentes en el mercado suelen ser robustos y costosos. En la búsqueda de la reducción de costos y tamaño de esta técnica de análisis, es necesaria la miniaturización de sus componentes tanto ópticos como fluidicos. Tal alcance causaría impacto no solo en la portabilidad sino en el uso de estos equipos en lugares donde el acceso a recursos médicos es limitado. En este trabajo presentamos el desarrollo de un sistema microfluídico para aislar, manipular y dirigir micropartículas en solución utilizando la técnica de enfoque hidrodinámico. Dicha técnica confina un flujo central por medio de dos flujos laterales inyectados a diferentes tasas de flujo. La constricción del flujo central provoca que las partículas inmersas en él se aislen. En primer lugar, estudiamos el enfoque hidrodinámico de nuestro sistema a través de simulaciones de elementos finitos para posteriormente evaluar su comportamiento experimentalmente. Las simulaciones nos permitieron comprender el comportamiento del flujo central en relación con la geometría del sistema y a las distintas tasas de inyección de los flujos laterales. A continuación, los dispositivos microfluídicos se fabricaron mediante litografía suave con PDMS (Polidimetilsiloxano) a partir de moldes maestros. Los moldes maestros fueron fabricados por dos técnicas de microfabricación: fotolitografía y por escritura láser directa. Posteriormente, se evaluó el comportamiento del flujo del sistema usando video microscopía. En estos experimentos se analizó el flujo constreñido en relación con los flujos laterales al aplicar diferentes tasas de inyección. Finalmente, se realizó la prueba de concepto del dispositivo al introducir como líquido muestra una solución coloidal de partículas de poliestireno (PE) con diámetros de 10 μm . Encontramos que las partículas siguieron la trayectoria esperada dentro del canal. Concluimos que la constricción mínima del flujo en el canal central depende tanto del ancho del canal como de las razones de tasas de flujo utilizadas. Este trabajo representa un primer acercamiento para la generación de nuevas tecnologías relacionadas a citometría de flujo utilizando técnicas alternativas de fabricación de bajo costo.