



## **Formación de imágenes basada en la obtención de señales Foto-Acústicas de microgotas con materiales ópticamente absorbentes empleando Tecnología Microfluidica.**

Jonathan Alvarez Martínez<sup>1</sup>, Luis Polo Parada<sup>2</sup>, Gerardo Gutiérrez Juárez<sup>1</sup>, Orlando Medina Cazares<sup>1</sup>, Arturo González Vega<sup>1</sup> y Rigoberto Castro Beltrán<sup>1</sup>  
1 Universidad de Guanajuato, 2 University of Missouri . alvarezmj2013@licifug.ugto.mx

La manipulación de fluidos a escalas microscópicas, típicamente en volúmenes de picolitros, ha sido ampliamente utilizado en distintas ramas de la ciencia desde hace más de una década; esta tecnología es llamada microfluidica<sup>1</sup>. La microfluidica ha sido empleada en la manufactura de micromezcladores, microreactores y generadores de microgotas<sup>2</sup>. Además, estos en combinación con distintas técnicas de medición han sido empleados para la generación de sistemas tipo Lab-On-a-Chip (LoC)<sup>3</sup>. Un ejemplo de estas es la técnica denominada fotoacústica, en la cual, un objeto absorbe luz a una frecuencia específica y una perturbación mecánica en forma de ultrasonido, esta técnica ha sido empleada ampliamente para la formación de imágenes<sup>4</sup> empleando transductores acústicos (TA). En este trabajo se presenta un sistema microfluidico (SM) en forma de unión en T para la generación de micro-emulsiones en forma de gotas (microgotas), en el cual, la combinación de aceite mineral y una solución de materiales ópticamente absorbentes son empleados para generar dichas microgotas las cuales, circulan en un microcanal de 150 $\mu$ m. La adaptación de una fibra óptica y un transductor acústico al sistema microfluidico nos permitió obtener señales fotoacústicas (SPA). En el experimento, se generaron las microgotas dentro del SM, al hacer incidir un spot láser de 532nm y a una frecuencia de 7 Hz excitando las microgotas, estas, generaron una SPA la cual fue medida por los TA, las cuales, se sometieron a un método de reconstrucción de imágenes desarrollado en el laboratorio de biofotoacústica y basado en Matlab. Como resultado, se presentan más de 400 señales fotoacústicas obtenidas desde las microgotas, con las cuales, se formaron imágenes de estas. Estos resultados son el inicio del desarrollo de un LoC que nos permita caracterizar células cancerígenas suspendidas en distintos fluidos. 1. Yi, C., Li, C. W., Ji, S., & Yang, M. (2006). Microfluidics technology for manipulation and analysis of biological cells. *Analytica chimica acta*, 560(1-2), 1-23. 2. Álvarez-Martínez, J. U., Medina-Cázares, O. M., Soto-Alcaraz, M. E., Castañeda-Priego, R., Gutiérrez-Juárez, G., & Castro-Beltrán, R. (2022). Microfluidic system manufacturing by direct laser writing for the generation and characterization of microdroplets. *Journal of Micromechanics and Microengineering*, 32(6), 065001. 3. R. Kishor and Y. Zheng, "Surface acoustic wave RF sensing and actuation for lab-on-a-chip platforms," 2016 IEEE MTT-S International Microwave Workshop Series on Advanced Materials and Processes for RF and THz Applications (IMWS-AMP), Chengdu, China, 2016, pp. 1-4, doi: 10.1109/IMWS-AMP.2016.7588459 4. Ruiz-Veloz, M., Gutiérrez-Juárez, G., Polo-Parada, L., Cortalezzi, F., Kline, D. D., Dantzer, H. A., ... & Hidalgo-Valadez, C. (2023). Image reconstruction algorithm for laser-induced ultrasonic imaging: The single sensor scanning synthetic aperture focusing technique. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 153(1), 560-572.