



Estudios sobre la emisión de microláseres generados en un sistema microfluídico

Guillermo Segura Gomez¹, Jonathan Ulises Alvarez Martínez², Orlando Medina Cázares¹, Eduardo Daniel Hernández Campos¹, Hector Mauricio Reynoso De La Cruz¹, Ignacio Raul Rosas Román¹, Gerardo Gutiérrez Juárez¹ y Rigoberto Castro Beltrán¹

1 División de Ciencias e ingenierías, Universidad de Guanajuato, 2 División de Ciencias e ingenierías, Universidad de Guanajuato. seguragg2018@licifug.ugto.mx

El estudio de la generación de microgotas por sistemas microfluídicos tiene importantes aplicaciones en distintas áreas., por ejemplo, en óptica y fotónica las microgotas permiten la generación de láseres de colorante. Los sistemas microfluídicos que se utilizan basan su funcionamiento en una geometría denominada T-junction en la que se forma un ángulo recto entre los flujos de entrada. Para poder elaborar nuestros canales microfluídicos se cuenta con una plataforma optomecánica de fabricación que utiliza la técnica de direct laser writting (DLW) aprovechando el fenómeno de low one photon absorption (LOPA). Esto nos permite generar estructuras micrométricas con una resolución mecánica de 1.25 micrometros. De esta manera, podemos fabricar las máscaras maestras que harán la función de moldes sobre los cuales se elabora un canal microfluídico. Haciendo uso de una fotoresina SU8 2050, se forma una película sobre un portaobjeto el cual es fijado en la plataforma mientras un haz laser continuo imprime el patrón en forma de T-junction sobre la resina. Para enforzar el haz ($\lambda = 532 \text{ nm}$) se utiliza un objetivo de microscopio 10x con apertura numérica de 0.25. [1] La elaboración del sistema microfluídico se realiza una vez teniendo la máscara maestra, mediante el uso del polímero polidimetilsiloxano (PDMS). El PDMS se vierte en un molde que lleva la máscara en conjunto con un agende de curado, en un proceso de aproximadamente 24 horas. Una vez teniendo el PDMS con la forma de la canal impresa, se pega mediante plasma a una placa de vidrio, terminado el proceso de elaboración de un chip microfluídico. Se presentan los resultados obtenidos de la fabricación y caracterización del chip microfluídico a diferentes caudales. La generación de microgotas debe ser lenta, con la finalidad de lograr excitar ópticamente por un periodo de tiempo prolongado. La tasa de repetición fue de 1 gota por segundo los caudales que utilizamos fueron de 1 $\mu\text{l}/\text{min}$ en la fase continua (aceite mineral) y 0.5 $\mu\text{l}/\text{min}$ en la fase dispersa (solución acuosa). Como objetivo final, se presentan los resultados de la caracterización de las microgotas generadas como cavidades láser, utilizando en la fase dispersa una solución de Rodamina B a 1×10^{-3} Molar. Se excitaron las gotas con un láser Nd:YAG 532 nm a 10 Hz a una potencia de 0.02 a 0.12 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$. Obtuvimos un pico de emisión estimulada amplificada (ASE) alrededor de los 590 nm. Realizamos la colección con un espectrómetro Ocean Optics USB 4000. Esperamos que este trabajo aporte en la generación de microláseres, en vista de futuras aplicaciones como biosensores y estudios espectroscópicos todo en un Chip. [1] 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.