



Estudio teórico-experimental de transporte coloidal en microcilindros

Maria Eugenia Soto Alcaraz¹, Rigoberto Castro Beltrán¹, Marco Laurati¹ y Ramón Castañeda Priego¹

¹ Universidad de Guanajuato. maria.sotoa29@gmail.com

En este trabajo se utilizó el procedimiento de ablación laser para la producción de micro cilindros sobre sustratos de vidrio de 0.160 mm y 1 mm de espesor mediante un láser pulsado de nanosegundos con longitud de onda de 532 nm. Dentro de estos microcilindros se han depositado suspensiones coloidales de esferas duras para estudiar su comportamiento al presentarse en confinamiento mediante el uso del microscopio confocal. Además, se han realizado simulaciones de los coloides en COMSOL Multiphysics y C++ para realizar una comparación de los resultados experimentales con los teóricos.

Las suspensiones coloidales son estudiadas para entender cómo los nuevos medicamentos pueden comportarse en el flujo sanguíneo, los proceso de cristalización o sedimentación cuando únicamente la fuerza de gravedad actúa como campo externo. Por otra parte, el mundo celular está caracterizado por el confinamiento y muchos de sus procesos como el transporte molecular y reacciones bioquímicas aún no son completamente entendidas, de aquí que se derive la necesidad de entender el comportamiento de estos sistemas cuando se presente confinamiento.

Para lograr nuestro objetivo se desarrolló una plataforma dentro del laboratorio de Biofotoacústica de la DCI que, mediante un láser nanopulsado de neodimio YAG de 532 nm, ablaiona los sustratos siguiendo las instrucciones de movimiento (ejes x, y, z) y tiempo de exposición a través de un código desarrollado en Python. Una vez que se han producido los microcilindros, éstos fueron caracterizados mediante microscopía de fuerza atómica y después preparados para que se depositen las suspensiones coloidales. Dichos depósitos tienen 160 micras de diámetro y 40 micras de profundidad.

En la primera parte del proyecto se han depositado partículas de poliestireno de 5 micras de diámetro en agua, y partículas de polimetilmetacrilato (PPMA) de 2 micras de diámetro en bromocicloheptano. Las suspensiones fueron observadas mediante microscopía confocal y analizadas mediante procesamiento de imágenes mediante el software IDL (Interactive Data Language). Por otra parte, se ha desarrollado un algoritmo en C++ para reproducir la parte experimental mediante el método de dinámica Browniana. Este código nos ha permitido conocer distribución radial y desplazamiento cuadrático medio para entender la estructura de la suspensión y conocer su comportamiento cuando se aproxima a la pared. A su vez, mediante COMSOL Multiphysics se desarrolló un esquema para la simulación de las partículas en confinamiento tomando variables y parámetros de la parte experimental para obtener la distribución de las trayectorias en diferentes configuraciones.