

SIMULACIÓN DE LA DISPERSIÓN TRANSVERSAL EN DISPOSITIVOS DE MICROFLUÍDICA BASADOS EN PAPEL

Federico Schaumburg^a, Pablo A. Kler^{b,c,*} y Claudio L.A. Berli^a

^a*Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC) Predio CCT-CONICET Santa Fe, Col. RN 168, Paraje El Pozo, Santa Fe*

^b*Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información, FRSF-UTN. Lavaise 610, Santa Fe*

^c*Centro de Investigación de Métodos Computacionales (CIMEC) Predio CCT-CONICET Santa Fe, Col. RN 168, Paraje El Pozo, Santa Fe*

**kler@cimec.unl.edu.ar*

Palabras Clave: Flujo capilar, Difusión no-Fickiana, Medios porosos, Microfluídica

Resumen. El desarrollo de plataformas microfluídicas que integran papel y otros derivados de la celulosa ha tenido un notable crecimiento en los últimos cinco años. En efecto, estos soportes son de gran disponibilidad y bajo costo, permiten el transporte de fluidos mediante capilaridad, son compatibles con los sistemas biológicos y permiten la adsorción/desorción de moléculas para implementar diversas reacciones químicas. Estas ventajas hacen que la microfluídica basada en papel se aplique a sistemas de análisis cada vez más diversos, y por lo tanto se vuelve cada vez más necesaria la optimización de las diferentes operaciones unitarias que se realizan en los dispositivos. Varias de esas operaciones, notablemente el mezclado, dilución, separación por tamaños y formación de gradientes, tienen un factor común que es el transporte advectivo-difusivo de especies químicas en la matriz porosa. En este marco, el presente trabajo aborda el modelado y la simulación numérica de la dispersión transversal de especies químicas en un medio poroso. Este estudio básico está dirigido a obtener reglas de escala para el mejor diseño de las operaciones mencionadas en microdispositivos basados en papel a través de diferentes aproximaciones para el término de flujo difusivo en la ecuación de transporte. La idea central es apartarse del modelo Fickiano clásico de difusión, regido por un coeficiente constante tanto en espacio como en tiempo, propio de la naturaleza química de la sustancia transportada y del solvente, para incluir modelos extraídos de literatura reciente. Estos modelos, son esencialmente sensibles (además de la naturaleza química ya mencionada) a las características del medio poroso (permeabilidad, porosidad y ángulo de contacto) y a las características del campo de fluidos para el solvente utilizado. Los modelos se implementarán a través de la herramienta OpenFOAM (R) y se utilizarán a los fines de evaluar diseños de generadores de gradientes microfluídicos en papel y estimar sus potenciales ventajas frente a generadores desarrollados en microcanales clásicos.