

XXII Congreso Argentino de Físicoquímica y Química Inorgánica La Plata 2021

SIMULACIÓN DE DESPLAZAMIENTO DE AGUA/ACEITE EN UN MEDIO POROSO

Rojas Yeraldith¹, Saleh M, Leila M¹, Gonzalez, Graciela¹ y Negri Martín¹.

Departamento de Química Inorgánica, Analítica y Química Física, INQUIMAE, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Universitaria Pabellón 2. C1428EHA. Buenos Aires, Argentina
E-mail: yeraldith@qi.fcen.uba.ar

INTRODUCCION

Debido a la reducción de los recursos petroleros ha sido de vital importancia la implementación de métodos de recuperación mejorada de petróleo (EOR). Asimismo, el creciente avance tecnológico ha favorecido el uso de métodos de simulación de procesos EOR. Los métodos de dinámica de fluidos (CFD), como rama de la mecánica de fluidos, resultan adecuados para estudiar y simular procesos EOR. Este trabajo aborda la simulación del desplazamiento de aceite por la inyección de agua en un medio poroso.

METODOLOGIA COMPUTACIONAL

En este trabajo se utilizó el software COMSOL Multiphysics 5.4 para modelar el flujo agua/aceite en modelo geométrico 2D. El modelado se realizó bajo el régimen **Laminar Flow** (número de Reynolds bajo) que resuelve las ecuaciones de Navier Stokes y Cahn-Hilliard acoplado al método **Phase Field**, para rastrear la interfaz de los dos fluidos con la optimización de la mínima energía libre.



Tabla 1. Propiedades y condiciones iniciales para cada fluido.

Fluido	Densidad (kg/m ³)	Viscosidad (Pa.s)
Aceite (Fluido 2)	1000	0.01
Agua (Fluido 1)	1000	0.001
Condiciones y Variables		
v0	Velocidad inicial Fluido 1	0.001 m/s
v1	Velocidad inicial Fluido 2	0.01 m/s
Tipo de Flujo	Incompresible	
Angulo de contacto	2.09 rad	
Tensión superficial	Sistema por default (hexano /agua)	
Condiciones de contorno en la superficie de cada poro	No slip	
Radio de los poros	0.3 mm	

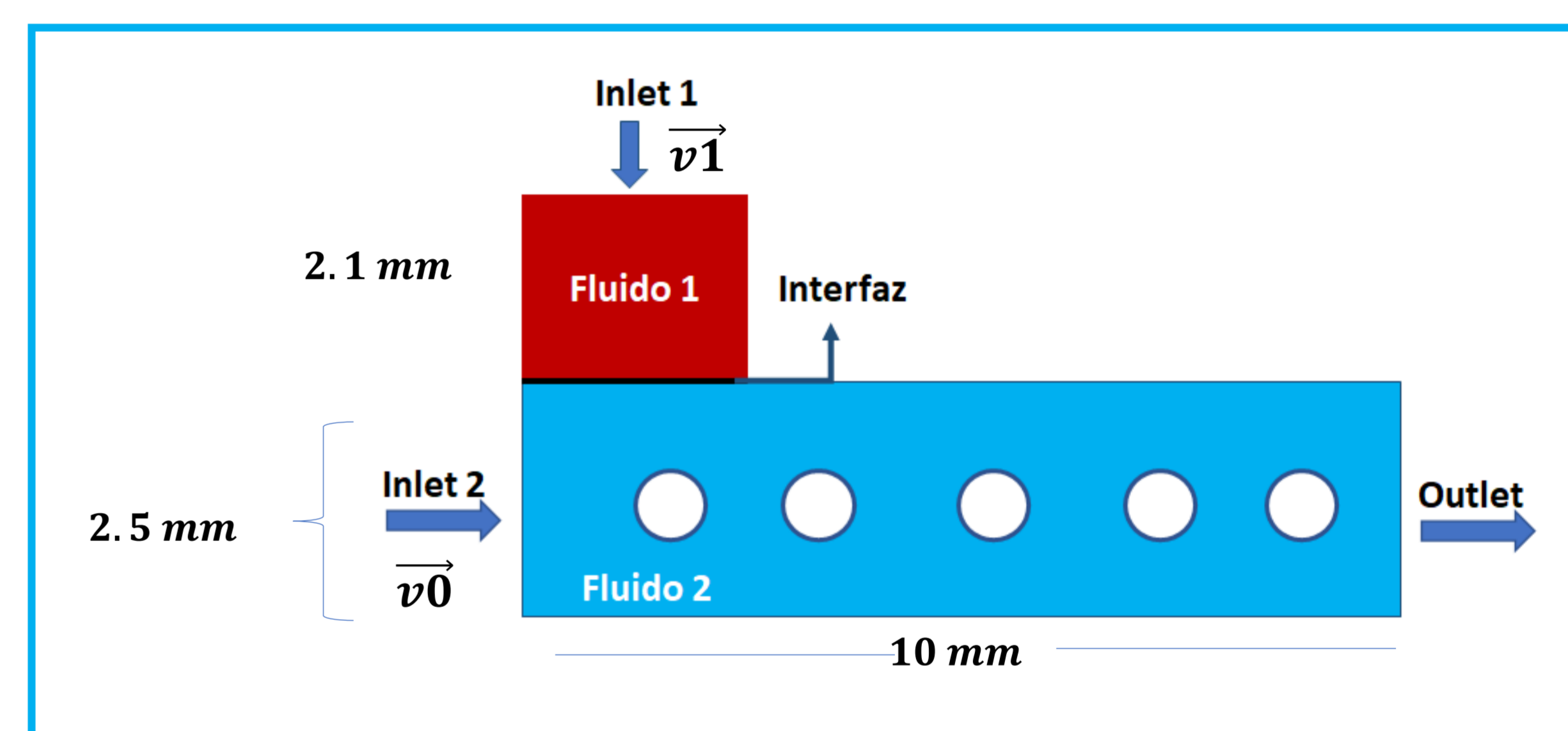


Figura 1. Modelo geométrico utilizado. Incluida la ubicación de la interfaz entre el fluido 1 y fluido 2 y las condiciones de contorno (inlet, outlet).

RESULTADOS

Para el desplazamiento agua/aceite en un medio poroso (micromodelo 2D) se modificaron ciertas variables como: número de poros, distintos intervalos de tiempo y propiedades de cada fluido (densidad y viscosidad, en estudio actualmente) con las condiciones iniciales expresadas en la metodología. Las dos secuencias mostradas abajo representan fracción del volumen del fluido 1 (agua, color rojo) cuando entra en contacto con el fluido 2 (aceite, color azul) a distintos intervalos de tiempo (Figura 2) y variando la concentración de poros (Figura 3) para un mismo tiempo de análisis (t=1 s).

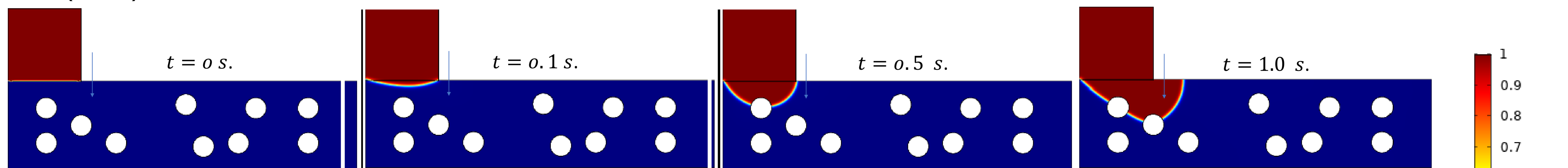


Figura 2. Fracción de volumen del Fluido 1 (agua) a distintos intervalos de tiempo durante 1 s. En las zonas rojas la fracción de agua es 1. El radio de los poros es 0.30 mm. El volumen de los poros es 1.1 mm³

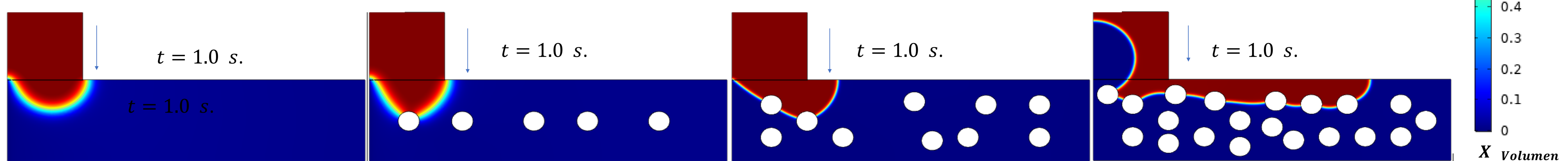


Figura 3. Fracción de volumen del Fluido 1 variando el número de poros a t= 1 s. En todos los casos el radio de los poros es 0.3 mm
Volumen de poros en cada gráfico: a) 0 mm³ ; b) 0.56 mm³; c) 1.10 mm³ y d) 2.20 mm³

CONCLUSIONES

De los resultados preliminares mostrados anteriormente se puede observar la trayectoria de la interfaz entre agua/aceite a medida que transcurre el tiempo para un mismo volumen de poros. Por otra parte, a medida que aumenta el volumen de poros en el micromodelo, lo cual se traduce en mayor permeabilidad, se desplaza con mayor rapidez y la interfaz es menor. Este trabajo continúa en una etapa de análisis y estudio.