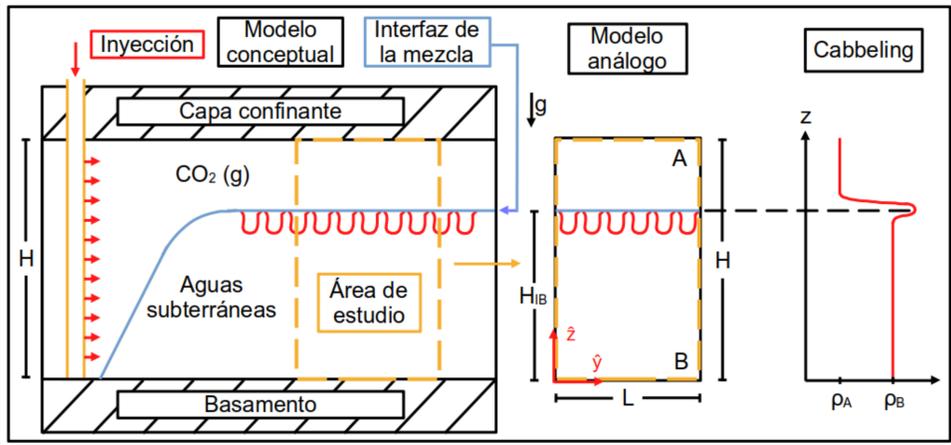


# Transporte de masa en un sistema de dos fluidos en medios permeables

## Motivación

La secuestro geológica de carbono es una tecnología de mitigación de impacto ambiental que busca capturar el CO<sub>2</sub> de fuentes industriales y almacenarlo en formaciones geológicas, las cuales tienen cuatro mecanismos de captura, entre ellos, la **captura por solubilidad**, tiene la capacidad de almacenar alrededor del 3% del CO<sub>2</sub> en solución con el agua subterránea.



## Problema de dos fluidos

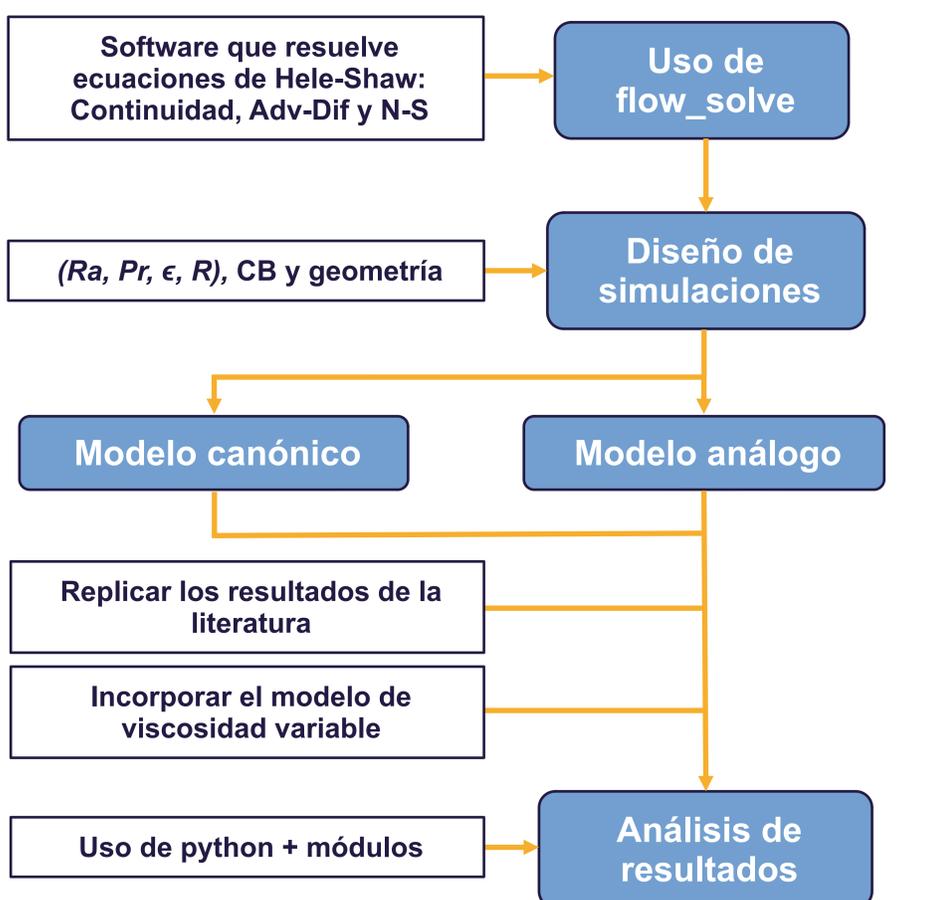
La captura por solubilidad es un mecanismo gatillado por el fenómeno del **"cabbelling"**, el cual produce un gradiente de densidad, la formación de plumas de concentración y la mezcla convectiva de los fluidos. Este problema está descrito por una ley de escalamiento de la forma:

$$Sh \sim Ra^\theta$$

## Objetivo general

Profundizar en la comprensión de la hidrodinámica de la mezcla parcial del CO<sub>2</sub> con las aguas subterráneas a través del análisis del impacto de **fluidos reológicos** en el transporte de masa.

## Metodología



## Resultados preliminares

Comportamiento de las plumas de concentración de la mezcla de dos fluidos en el modelo análogo, para diferentes variables adimensionales de entrada (flow\_solve),  $Sw$  es la fracción de masa del fluido A (superior),  $F$  es el número del cuadro (frame) de la simulación y  $H_{IB}$  es parte de la geometría impuesta.

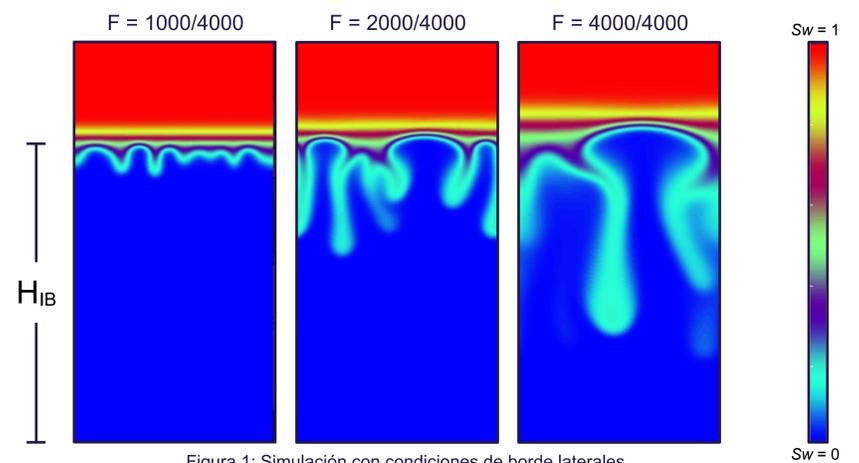


Figura 1: Simulación con condiciones de borde laterales periódicas y adimensionales:  $Pr = 10$ ,  $\epsilon = 5E-3$  y  $Ra = 1000$

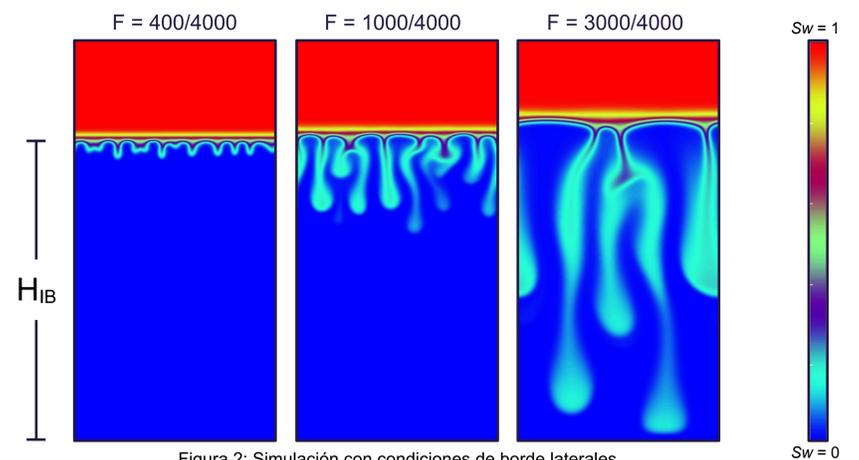


Figura 2: Simulación con condiciones de borde laterales periódicas y adimensionales:  $Pr = 10$ ,  $\epsilon = 5E-3$  y  $Ra = 3000$

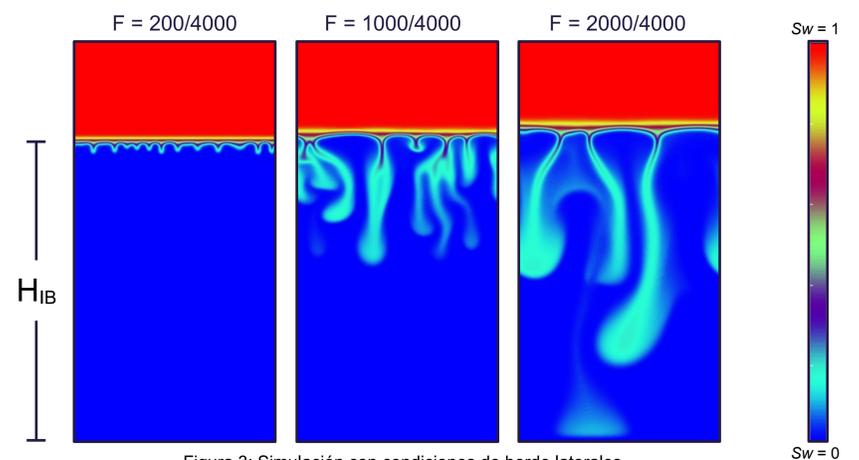


Figura 3: Simulación con condiciones de borde laterales periódicas y adimensionales:  $Pr = 10$ ,  $\epsilon = 5E-3$  y  $Ra = 6000$

## Trabajo futuro

- Obtener leyes de escalamiento del problema para ambos modelos de la forma:

$$Sh = b(\Delta w, R)Ra\theta_{scalar}$$

- Replicar los resultados de la literatura e incorporar el modelo de viscosidad variable.
- Analizar el impacto del modelo de viscosidad en el transporte de masa.

## Referencias

- Juvenal Letelier et al., "Scaling CO<sub>2</sub>-brine mixing in permeable media via analogue models", 2022.
- Neufeld et al., "Convective dissolution of carbon dioxide in saline aquifers", 2010.
- T.D. Rathnaweera y P.G. Ranjith, "Nano-modified CO<sub>2</sub> for enhanced deep saline CO<sub>2</sub> sequestration: A review and perspective study", 2019.
- Winters & De la Fuente, "Modelling rotating stratified flows at laboratory-scale using spectrally-based DNS", 2012.

## Info

