ESTUDIO TEÓRICO-EXPERIMENTAL DE LA CAÍDA DE PRESIÓN DE UN FLUIDO VISCOELÁSTICO A TRAVÉS DE UNA CONTRACCIÓN/EXPANSIÓN HIPERBÓLICA

MARIANO PÉREZ CAMACHO, Kevin David Muñoz Garduño

Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Campus II, UNAM, Batalla del 5 de Mayo esq. Fuerte de Loreto, Col. Ejército de Oriente, Deleg. Iztapalapa, C.P. 09230, Ciudad de México., Marianopc15@yahoo.com.mx

Introducción.

En este estudio se muestra la obtención de la caída de presión en exceso (EPD) de un fluido newtoniano de referencia y un fluido viscoelástico (Boger) en un sistema contracción/expansión no súbita, cuya zona de contracción está dada por un tubo hiperbólico. Para obtener el valor de la caída de presión en este tipo de geometría, se desarrolló un modelo que se basa en la ecuación de Hagen- Poiseuille. En ambos casos, la caída de presión total en el sistema se obtiene de manera experimental, por medio del equipo diseñado específicamente para dicho fin.

Metodología.

1) Se utiliza una función para definir la geometría de acuerdo a la longitud de la contracción, para posteriormente ser modelada e impresa en 3D. 2) Con dicha función se modela una ecuación tipo Hagen-Poiseuille para la longitud característica de la contracción. 3) La contracción impresa se monta en el sistema experimental y se realiza la primera corrida del sistema con el fluido de referencia para obtener la caída de presión total. 4) Se realiza el mismo procedimiento, esta vez con el fluido de Boger con la misma viscosidad que el newtoniano. 5) Se realiza el análisis de los gráficos ΔP_{tot} vs Q y EPD_{adim} vs Q para ambos casos.

Resultados.

Se obtuvo una ecuación tipo Hagen- Poiseuille, la cual, además de ser dimensionalmente consistente, muestra resultados coherentes al ser comparados con las geometrías axisimétrica y cuadrada. Tanto teórica como experimentalmente, esto permitió obtener la ecuación de Sampson que posteriormente llevó a la estimación de la viscosidad extensional. Se observó que la viscosidad extensional muestra, para un fluido de Boger, una primera zona de viscosidad extensional constante y posteriormente un crecimiento exponencial de esta propiedad.

Conclusiones.

Esta investigación permitió observar que la contracción desarrolla preferencialmente flujo extensional uniaxial, aunque con una pequeña contribución de flujo cortante. La caída de presión en exceso obtenida permitió estimar la viscosidad extensional uniaxial en el rango de experimentación.

Financiamiento.

Este trabajo cuenta con el apoyo de la UNAM, por medio del proyecto PAPIIT-IA106818

Palabras Clave.

GEOMETRÍA HIPERBÓLICA , Flujo extensional uniaxial , Fluido no newtoniano

Referencias.

1. Tabatabaei, S. , Modified Bautista-Manero (MBM) modelling for hyperbolic contraction-expansion flow, *Rheol. Acta* DOI 10.1007/s00397-015-0870-y, 1 (2015).