

Resumen

De acuerdo a la miniaturización inherente de los sistemas en el avance de la ciencia y la tecnología, ha surgido la necesidad de una disciplina que estudie el comportamiento de los fluidos con un nivel de confinamiento mayor al que típicamente se trabaja en la microfluídica, es aquí donde surge la nanofluídica. En nanofluídica se estudia el comportamiento de los fluidos confinados en nanoestructuras con al menos una de sus dimensiones en el rango nanométrico (1 - 100 nm). En fluidos ultraconfinados como estos, los efectos de la superficie se vuelven dominantes sobre el sistema, el tamaño de las partículas o átomos se hacen relevantes, y la suposición de electroneutralidad local pierde validez. Debido a esto, se presentan efectos de discontinuidad y fenómenos inesperados. Por consecuencia, las teorías clásicas de la dinámica de fluidos requieren de un cuidado especial de las condiciones de borde y modificaciones sistemáticas no transferibles en general, lo que las hace incapaces de predecir el comportamiento de fluidos nanoconfinados.

La importancia de la nanofluídica se encuentra en su rol para el estudio de fluidos confinados en distintos nanodispositivos que se prevén fabricar entre los que se destacan los sistemas Lab-on-a-chip y Nanoelectromechanical systems. Sin embargo, antes de que esto pueda ser una realidad es necesario mejorar las técnicas de fabricación y obtener conocimiento fundamental de los fenómenos y sistemas a utilizar. En este contexto el fenómeno conocido como inversión de carga es de interés particular, en este las cargas en la interfaz atraen tal cantidad iones de carga opuesta que exceden su carga nominal. El origen y el efecto de la inversión de carga sobre el comportamiento hidrodinámico de las soluciones electrolíticas nanoconfinadas esta abierto al debate.

Se ha reportado que la inversión de carga tiene un efecto considerable sobre el ordenamiento de los iones en la doble capa eléctrica, afectando la hidrodinámica del sistema. Esta anomalía altera variables medibles como la streaming current, o la tasa de flujo. Se cree, que la inversión de carga se podría llegar a utilizar como una herramienta de control de flujo en la nanoescala como mecanismo para la mitigación de pérdidas hidrodinámicas, o invertir la dirección del flujo. Para esto se hace necesario un estudio que se enfoque en el desarrollo de la inversión de carga bajo distintas condiciones y ver su efecto en las propiedades hidrodinámicas de soluciones electrolíticas nanoconfinadas. Dicha investigación se realizará en el marco del estudio de tesis doctoral. En este proyecto se presentan las hipótesis centrales, los fundamentos teóricos, la metodología a utilizar y el trabajo adelantado que se ha llevado a cabo para realizar esta investigación.