

## SEMINARIO DE INGENIERÍA DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS

**Ponente:** Dr. Joaquín Flores Gerónimo – Departamento de Ingeniería de Procesos e Hidráulica, Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa

**Título de la charla:** Flujos pulsados en la micro y macro escala

### Resumen:

Los flujos pulsados son relevantes en una gran variedad de sistemas biológicos e industriales y tienen múltiples aplicaciones tecnológicas. Un ejemplo notable en microfluídica son los sistemas “*organ on a chip*”, en los cuales, se busca cultivar células de algún órgano en condiciones lo más parecidas posible a las del sistema biológico correspondiente; entre estas condiciones está el tener flujos pulsados. A pesar de su enorme potencial en problemas complejos, es necesario hacer primero investigación básica en sistemas tan simples como el flujo pulsado en un microcanal. Con la finalidad de estudiar la dinámica del flujo pulsado de dos fluidos inmiscibles en un microcanal rectangular (en el que se pueden imponer diferentes interacciones entre el fluido y la pared), desarrollamos un modelo de campo que toma en cuenta la aceleración de los fluidos. Hemos comprobado que cuando se tienen paredes neutras, esto es, ni hidrófilas ni hidrófobas, la interfase entre los fluidos es plana y nuestro modelo es capaz de reproducir el comportamiento dinámico de un fluido Newtoniano obtenido de resultados exactos de la mecánica de fluidos. Otro sistema relevante en el que se tienen flujos pulsados es el cardiovascular. De acuerdo con el INEGI en el año 2017 las enfermedades del corazón fueron la principal causa de muerte en México y la tasa de defunción asociada a ellas crece cada año desde el 2018. Por ello es importante estudiar el sistema cardiovascular para entender su funcionamiento en condiciones normales y de enfermedad como la hipertensión. Recientemente desarrollamos y validamos un nuevo modelo del flujo sanguíneo que permite obtener soluciones analíticas en el dominio de Fourier para la presión sanguínea en cualquier punto de una red arterial. Por su carácter analítico, dicho modelo abre nuevas posibilidades para el estudio del sistema cardiovascular, por ejemplo, ha permitido desarrollar métodos para estimar la presión de pulso central (medida cerca del corazón) a partir de mediciones no-invasivas de la presión periférica. El desarrollo y uso de este nuevo modelo podría ayudar a obtener una evaluación completa de la función cardíaca a partir de mediciones no-invasivas obtenidas en la clínica.

### Semblanza:

El Dr. Joaquín Flores Gerónimo realizó un doctorado en Ingeniería Química en la Facultad de Química de la UNAM. Ha realizado dos estancias de investigación, una por un año en la Universidad de Barcelona, España, bajo la tutela de la Dra. Aurora Hernández-Machado y otra por medio año en la Universidad de Coimbra, Portugal, bajo la tutela del Dr. Rui Travasso. El año pasado terminó una estancia posdoctoral de dos años en el King's College London, en Reino Unido bajo la tutela del Dr. Jordi Alastruey Arimon. Actualmente es profesor del departamento de Ingeniería de Procesos e Hidráulica de la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa. Cuenta con 5 publicaciones en revistas indexadas, entre las cuales se encuentran: *Journal of Theoretical Biology*, *Annals of Biomedical Engineering* y *Physics of Fluids*. Adicionalmente cuenta con tres memorias de congreso. Es candidato al SNI y recientemente obtuvo una prestigiosa “research fellow” en Asia para colaborar con investigadores de la Universidad Politécnica de Hong-Kong. Su investigación está dirigida al desarrollo de modelos para estudiar la dinámica de fluidos en la micro-escala y en el sistema cardiovascular.