

# Estabilidad de frentes de reacción en fluidos

**Investigador responsable:** Desiderio Vásquez

**Asistentes de investigación:** Pablo Vilela

**Financiado por:** Dirección de Gestión de la Investigación

**Departamento Académico de Ciencias – Sección Física**

---

Una pregunta fundamental del Universo es de por qué la luz y la materia que lo forma generan estructuras. Estas estructuras son estudiadas por disciplinas tan diversas como astronomía, oceanografía, biología, y mecánica de fluidos. Los mecanismos de formación de estructuras son diversos. Una gran mayoría de ellos consiste en un proceso de inestabilidad de un estado homogéneo. Por ejemplo, un fluido calentado por debajo desarrolla rollos de convección donde el fluido más caliente se dirige hacia arriba y el más frío desciende. Este fenómeno—llamado convección de Rayleigh-Benard—se produce cuando el fluido en reposo pierde estabilidad.

En química y biología se conoce la inestabilidad de Turing que lleva a formación de estructuras químicas y biológicas. En el estudio de combustión se encuentra una transición de llamas estacionarias a turbulentas, la cual se puede entender cuando un frente delgado que separa reactivos de productos, pierde estabilidad. Esta inestabilidad fue estudiada por G. Sivashinsky quien produjo un modelo para estudiar el frente de reacción, la misma ecuación fue derivada por Y. Kuramoto en el contexto de ondas químicas.

Esta investigación se ocupa de la propagación de frentes descritos por la ecuación de Kuramoto Sivashinsky acoplada a las ecuaciones de la hidrodinámica. La ecuación de Kuramoto–Sivashinsky permite no solo obtener frentes planos y curvos, sino también analizar su estabilidad. Trabajos anteriores en un medio poroso resultaron en estructuras estables que no podrían existir sin la presencia de fluidos. Cuando el frente se propaga en un flujo externo, estados previamente inestables pueden convertirse en estables.

El presente trabajo estudia los frentes en fluidos, analizando estructuras inestables bajo un cambio de densidad, lo que podría proporcionar estabilidad a nuevas formas. El propósito es estimular la búsqueda experimental de estructuras aún desconocidas. Nuestros resultados indican cambios de estabilidad debido a diferencias de densidades entre fluidos reaccionados y fluidos por reaccionar.