

1) Efecto de la fricción interpartículas en el comportamiento crítico de suspensiones densas.

Las propiedades reológicas de materiales amorfos fuera del equilibrio presentan propiedades sorprendentes propias de una transición de fase fuera del equilibrio. Resultados experimentales en materiales amorfos, tales como medios granulares, suspensiones y emulsiones, muestran la aparición de movimientos colectivos y un comportamiento crítico al aumentar la densidad del sistema. Recientemente hemos establecido una descripción teórica microscópica que permite entender varios de los fenómenos observados. Sin embargo, aún no se entiende el efecto de ciertos mecanismos disipativos, tales como la fricción interpartículas, que modifican completamente el comportamiento reológico. En esta práctica se pretende analizar esta transición y los efectos de la fricción usando modelos simples de suspensiones duras. La práctica contará con una parte teórica y otra numérica.

2) Turbulencia en sistemas de ondas: más allá del límite débilmente no-lineal.

La propagación de ondas es un fenómeno común a un gran número de sistemas, desde las ondas de sonido en fluidos u ondas elásticas en sólidos, a las ondas electromagnéticas u ondas de Kelvin en filamentos de vorticidad en superfluidos. Al inyectar energía, estos sistemas caen fuera del equilibrio en estados típicamente turbulentos, como lo son la distribución del tamaño de las olas en el mar o el flujo de energía en guías de ondas electromagnéticas no-lineales. La descripción de estos fenómenos complejos requieren de una formulación estadística, que aún permanece incompleta. Las teorías existentes permiten predecir ciertos comportamientos, sin embargo, su rango de validez es extremadamente pequeño. En esta práctica estudiaremos algunos modelos de ondas no-lineales para determinar el rango de validez de las teorías existentes y la subsecuente formación de estructuras coherentes (fuertemente no-lineales). Esta práctica consta de una parte teórica y otra numérica.