

## Propuesta para Laboratorio 6 y 7

**Lugar de realización:** Grupo de Medios Porosos, Facultad de Ingeniería, UBA.  
Paseo colón 850. 2do piso.

**Dirección:** Dra. María Alejandra Aguirre

**Correo electrónico:** maaguir@fi.uba.ar, maaguir@gmail.com

### Estabilidad de un sistema granular asimétrico

A diferencia del comportamiento observado en líquidos confinados sometidos a aceleraciones, donde se observa que la superficie libre se modifica mientras dure la excitación pero luego se estabiliza volviendo a su situación inicial, un sistema granular puede perder su estabilidad y ser excitado a otras configuraciones estables [1] siempre que se supere una aceleración umbral: la fricción entre granos juega un papel clave en este comportamiento.

Esto último es de importancia en el caso de buques, aviones u otros vehículos que transportan carga [2], donde se observa que la ocurrencia de aceleraciones bruscas, (transversales o longitudinales al movimiento), como por ejemplo, oscilaciones provocadas por el oleaje en vehículos marinos, pozos de aire o turbulencia en aviones o eventos de frenado o cambio de carril en vehículos terrestres, provoca reacomodamientos de la carga que eventualmente pueden conducir a la pérdida de su estabilidad, por ej. pérdida de contenedores estibados en cubierta [3].

Por lo tanto, es muy importante entender los diferentes parámetros que deben ser considerados para garantizar la estabilidad de un vehículo que transporta materia no consolidada que pueda tener un centro de masa variable.

Se propone analizar la estabilidad de un apilamiento de rodillos que contienen una parte móvil en el interior. El empaquetamiento se inclinará lentamente hasta que pierda su estabilidad, es decir, hasta que se produzca una avalancha. En particular, se estudiará el umbral de estabilidad, el movimiento del centro de masa y el campo de velocidad durante la excitación.

Por lo tanto, será necesario llevar a cabo las siguientes tareas:

- 1) profundizar la búsqueda bibliográfica.
- 2) construir y poner a punto el sistema experimental
- 3) realizar las experiencias y analizarlas. En particular, los experimentos serán registrados y los datos se obtendrán del análisis de las imágenes.
- 4) realizar las posibles modificaciones y adaptaciones de las rutinas (en ImageJ y Matlab) necesarias para el análisis de imágenes.
- 5) analizar los datos.
- 6) redactar el informe final

### Referencias

- [1] 'Free surface deformation of a non cohesive granular material in a box under uniform acceleration', C. A. Vargas, and A. Medina Revista Mexicana de Física S 59 (1) 63–68 (2013)
- [2] 'Sloshing cargo in silo vehicles', Florian Fleissner et al, Journal of Mechanical Science and Technology 23, 968-973, (2009).
- [3] 'On deck', American Institute of Marine Underwriters Technical Services Committee, <http://www.aimuedu.org/aimupapers/OnDeck.pdf>