

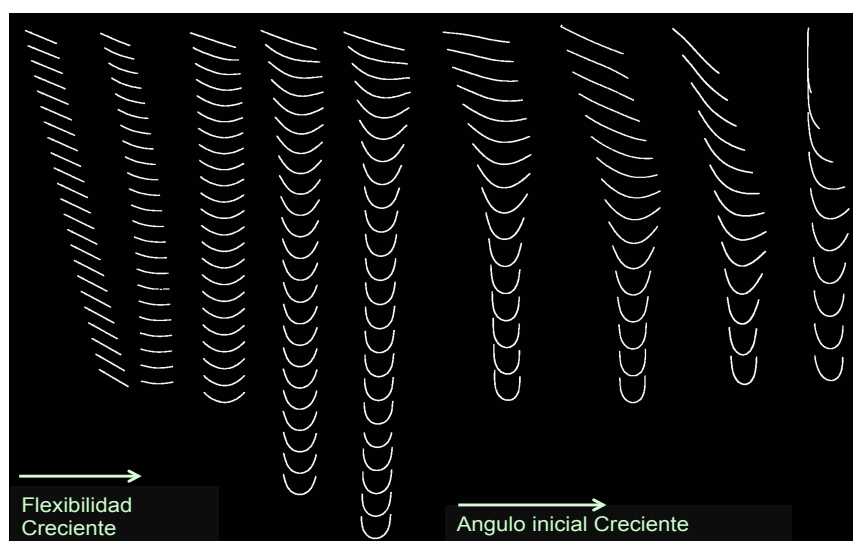
Temática General: materia blanda & flujos viscosos

Título de la propuesta: Transporte de fibras elásticas en un flujo viscoso bidimensional

Lugar de Trabajo: Laboratorio de materia blanda y activa - Depto. Física. FCEyN – UBA.

Responsables: Dra. Verónica Raspa (raspa@df.uba.ar) & Dr. Miguel Trejo (mtrejo@df.uba.ar).

Las estructuras flexibles en interacción con flujos viscosos o en geometrías confinantes, son sistemas de la física de materia blanda cuyo desarrollo impacta sobre diferentes comunidades académicas e industriales. En particular, el transporte de filamentos en un flujo viscoso aparece en procesos tales como la recuperación de petróleo y el fracking, la fabricación de papel y de textiles no tejidos. Tiene lugar también en dispositivos médicos (filtros o stents), donde el flujo a través de mallas porosas puede causar la formación de biofilms filamentosos que pueden obstruir el flujo localmente o por desprendimiento. El transporte de fibras deformables ocurre también en el contexto de la vigilancia ambiental, con el uso de fibras ópticas para caracterizar in situ flujos hidro-geofísicos en rocas naturales. En todos estos casos, la dinámica de la fibra es compleja, presenta fijación, fuertes deformaciones, pandeo y enredo. La investigación sobre fibras elásticas en flujos ha revelado la complejidad de este tipo muy particular de interacción fluido-estructura. La dinámica del filamento tiene comportamientos contra-intuitivos y presenta inestabilidades elásticas inducidas por el flujo. En la mayoría de las situaciones, el vínculo entre el flujo, la deformación y el transporte no se pueden predecir.



Cronofotografías de la sedimentación de una fibra flexible. Todos los filamentos tienen propiedades materiales similares (radio, densidad y módulo elástico).

horizontal, deriva debido a la anisotropía de la fuerza de arrastre a la que esta sometida. Si la fibra es flexible, la deformación acoplada con la anisotropía de la fuerza de arrastre, determina la aplicación de un torque que reorienta el filamento para alinearlo perpendicular al flujo, deteniendo así la deriva y reduciendo la distancia recorrida. El grado de flexibilidad de la fibra determina la similitud entre las escalas temporales de los procesos de deformación y de rotación que tienen lugar durante el transporte.

Las tareas del proyecto involucran la implementación de un montaje experimental adecuado para la obtención y procesamiento digital de imágenes para la detección y reconstrucción de la forma en función del tiempo; así como también la caracterización del transporte de la fibra a partir de las variables cinemáticas y de su trayectoria. Las personas que lleven adelante el proyecto deberán trabajar también sobre el diseño (i.e.: material, dopaje, geometría, dimensiones), fabricación y caracterización completa de los filamentos.

Proponemos **investigar el rol de la elasticidad en la dinámica de transporte de filamentos flexibles** a través de un experimento de sedimentación bidimensional en un fluido viscoso. La dinámica del transitorio del sistema, depende en gran medida de la orientación inicial del filamento respecto de la gravedad y de su flexibilidad. Contrariamente, el estado estacionario (forma y velocidad) viene dado exclusivamente por la facilidad con que las fuerzas aplicadas logran flexar la fibra (ver fig.). Toda fibra que inicia su movimiento con una orientación no nula respecto de la