

Estudio de las fuerzas de propulsión durante el nado ondulante de organismos anguiliformes

Director Dr Juan Martín Cabaleiro-Co-director: Dr Guillermo Artana

Lugar de Trabajo: Laboratorio de Fluidodinámica

Contacto: jmcabaleiro@gmail.com

Resumen

Los mecanismos de ondas viajeras aparecen en el desplazamiento de diversos animales acuáticos. Este tipo de nado ondulante, se observa en organismos de muy variadas dimensiones y en consecuencia resulta eficiente en una amplia gama de números de Reynolds.

Su estudio abre la posibilidad de proponer dispositivos de reducción del arrastre, de propulsión y maniobra para robots submarinos o vehículos, inspirados en procesos de selección de la naturaleza.

La comprensión de la fluidodinámica en juego y de las fuerzas asociadas resulta de importancia cuando se intenta reproducir estos mecanismos por medio de actuadores.

Con este fin en este proyecto proponemos conocer mejor el nado de la sanguijuela.

Este organismo anguiliforme desarrolla un mecanismo de nado ondulante adoptando una forma de cinta. Esta característica resulta atractiva porque reduce en alguna medida la complejidad que aparece en el estudio de nado de animales con formas más complejas.

Nos interesa realizar estudios tridimensionales y se pretende realizar estos estudios sobre sanguijuelas artificiales (láminas flexibles con movimientos ondulatorios). El movimiento de estas sanguijuelas se basará en estudios previos realizados en el Laboratorio de Fluidodinámica de la FIUBA (LFD), sobre los patrones de nado de sanguijuelas reales.

Objetivos e hipótesis del Plan de Trabajo a realizar

El objetivo de este trabajo es caracterizar los patrones de flujo que aparecen en el agua como consecuencia de una onda viajera sobre una superficie deformable como la que toma lugar durante el nado de la sanguijuela.

Para llevar a cabo el estudio empírico asumiremos que el nado de la sanguijuela en estado de régimen ocurre siempre de la misma manera presentando un único patrón de movimiento.

A partir del análisis de imágenes de este patrón de nado (obtenidas previamente en el LFD) procuraremos realizar estudios sobre sanguijuelas artificiales formadas por láminas de polímeros flexibles susceptibles de deformarse de manera controlada bajo la acción de una tensión aplicada. Estos estudios se llevarán a cabo en una primera etapa en túneles de jabón a fin de poder identificar los patrones que aparecen cuando se limitan fuertemente los efectos tridimensionales. Los estudios fluidodinámicos tridimensionales sobre sanguijuelas artificiales se realizarán fijando su posición y con fluido circundante quieto y en movimiento. El conjunto de estos estudios tienen como objetivo tener un dispositivo que permita realizar las experiencias de manera controlada y repetitiva.

A través del análisis de los campos de velocidad obtenidos mediante la técnica de estereo PIV procuraremos también determinar las fuerzas medias e instantáneas que permiten la propulsión.

Esperamos que estos estudios permitan en un futuro inspirar el diseño de un sistema de chorros de dirección variable que intenten reproducir la generación y dinámica de vórtices observada en paredes no ondulantes.

