

Simulación numérica directa de samaras en autorrotación

Oscar Flores

Dept. Bioingeniería e Ingeniería Aeroespacial.

Universidad Carlos III de Madrid

Las samaras son un tipo de fruto de árbol, con una semilla unida a una superficie sustentadora. Al caer del árbol, las samaras entran en autorrotación, generando una fuerza de sustentación que frena su caída y les permite recorrer grandes distancias arrastradas por el viento. El fenómeno es el mismo que permitió a Juan de la Cierva desarrollar su autogiro, y se produce por un balance entre las fuerzas aerodinámicas y las fuerzas de inercia para una actitud determinada de la samara. En esta charla, se presentarán resultados de simulaciones de samaras a bajo número de Reynolds, en las que las ecuaciones de Navier-Stokes se resuelven acopladas a las ecuaciones de Newton-Euler de conservación de momento lineal y angular del sólido. Los resultados se analizarán tanto desde el punto de vista cinemático, como desde el punto de vista de las estructuras que aparecen en el campo fluido. En concreto, se prestara especial atención al torbellino del borde de ataque (LEV, Leading Edge Vortex) que aparece en las samaras, muy parecido al que se observa sobre alas batientes y explica el aumento de sustentación de estas alas frente a alas fijas. El análisis de los distintos mecanismos que pueden explicar la estabilización del LEV muestra que, para los números de Reynolds considerados en este estudio, el efecto dominante parece estar relacionado con las fuerzas de inercia.

Bio:

Oscar Flores es Profesor Titular de Universidad en el Departamento de Bioingeniería e Ingeniería Aeroespacial de la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M). Antes de incorporarse a la UC3M estuvo trabajando tres años como Research Associate en el Dep. Mechanical Engineering de la Universidad de Washington (Seattle, USA). Su actividad investigadora gira en torno al estudio de flujos incompresibles no-estacionarios y/o turbulentos, con particular atención a las interacciones entre el fluidos y sólidos, y en el aprovechamiento de estas interacciones para controlar la producción de fuerzas aerodinámicas, los procesos de mezcla y la transferencia de calor. La principal herramienta que utiliza en el análisis de estos problemas es la simulación numérica directa (DNS) y la computación paralela (High Performance Computing).