



**POLITÉCNICA**



Universidad  
Politécnica  
de Madrid

**ETSI SISTEMAS  
INFORMÁTICOS**

**Máster Universitario en  
Ciencias y Tecnologías de la Computación  
Curso 2017-18  
Seminario de Investigación**

**Miércoles 9 de mayo, 16:00 – Salón de Actos del Campus.**

*“Defying Nature: Beyond Bio-Inspired to Combine Flight and Swimming”*

Ponente: *F. Javier Díez* (Universidad de Rutgers, New Jersey, USA)

Abstract:

Bio-inspired research is leading the way in the quest to combine full underwater and air navigation capabilities in an autonomous vehicle. But realizing such vehicle is proving elusive. Many swimming and flying mechanisms have been discovered through the study of animal locomotion, but there are few species that combine both. Animal evolution has shown us that, at most, species have mastered one type of locomotion first, and added a secondary locomotion later, highlighting that in nature one mechanism dominates over the other. For instance, aquatic birds can fly for long periods of time, but swim underwater for only short periods, and flying fish can swim continuously but cannot remain airborne for extended times. This suggests that an alternative beyond bio-inspired is needed. As part of this work we built and tested the first vehicle that operates in air and underwater with rapid transition between both mediums, fruit of three main advances. The first combines in a vehicle design the main locomotion attributes from both birds and fish. The second is the discovery of a seamless air/underwater transition mechanism. This involves a dual propeller configuration that generates lift continuously during the transition. The third is the design of an efficient multi-medium propulsion system for air and underwater. The result is a disruptive technology with many civil and military applications including air/water search and rescue, inspection and repair of structures (ships, piers, oil platforms), survey for erosion, oil spills and pollution dispersion, and extreme weather operation among others.

## Breve CV de Francisco Javier Díez

Francisco Javier Díez es Ingeniero, Máster y Doctor en Ingeniería Aeroespacial. Sus estudios los realizó en universidades estadounidenses como la Universidad de San Luis (donde obtuvo el título de Ingeniero y Máster en Ingeniería) y la Universidad de Michigan (donde obtuvo el título de Doctor en Ingeniería). Su investigación se centra en dos áreas: Mecánica de Fluidos e Inteligencia Artificial. Ésta última como apoyo al desarrollo de vehículos inteligentes no tripulados a través de algoritmos de Deep Learning. El profesor Díez tiene una amplia experiencia como investigador en varias universidades de Estados Unidos y ha colaborado con diferentes universidades españolas y extranjeras y con agencias como la NASA.

Actualmente es Catedrático de la Universidad de Rutgers (Universidad Estatal de New Jersey, USA). Es el fundador y director del Grupo de Investigación Aplicada a los Fluidos de este centro y ha publicado numerosos trabajos sobre su especialidad, que incluyen aprovechamiento energético del viento, propulsión espacial, sistemas de navegación marítima, nuevos combustibles y Deep Learning aplicado reconocimiento de campo visual de vehículos no tripulados y a los sistemas de navegación marítimos.

### **Enlaces relacionados:**

<http://soe.rutgers.edu/~diez/index.html>

<http://mae.rutgers.edu/news/rutgers-aerial-aquatic-drone-soars-higher-and-higher>

<http://www.hoy.es/prov-badajoz/201606/23/ingeniero-extremeno-javier-diez-20160623002502-v.html>