

## Software Profesional en Medio Ambiente

---

**CRÉDITOS:** 6 ECTS

---

**COORDINADORA:** Saray Busto Ulloa ([saray.busto.ulloa@usc.es](mailto:saray.busto.ulloa@usc.es))

---

**UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE LA PROFESORA COORDINADORA:** USC

---

**¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA?** Sí

---

**PROFESOR:** Francisco Javier Fernández Fernández ([ifjavier.fernandez@usc.es](mailto:ifjavier.fernandez@usc.es))

---

**UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE E L PROFESOR:** USC

---

**¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA?** Sí

---

**PROFESORA:** María Elena Vázquez Cendón ([elena.vazquez.cendon@usc.es](mailto:elena.vazquez.cendon@usc.es))

---

**UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE LA PROFESORA:** USC

---

**¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA?** Sí

---

### CONTENIDOS:

- 1 Resolución de problemas medioambientales hiperbólicos con el software Iber. **(4 ECTS)**
  - 1.1 Introducción al programa y los métodos numéricos implementados.
  - 1.2 Módulo hidrodinámico de las aguas poco profundas.
  - 1.3 Módulo de transporte de sedimentos.
  - 1.4 Módulo de calidad de aguas.
  
- 2 Resolución de problemas medioambientales parabólicos y elípticos usando la herramienta FreeFem++. Problemas de control en medioambiente. **(2 ECTS)**
  - 2.1 Planteamiento de diversos problemas relacionados con el medioambiente.
  - 2.2 Implementación y resolución de dichos problemas con FreeFem++.

---

**METODOLOGÍA:**

A los/as estudiantes se les facilitarán apuntes básicos de la materia, bibliografía y referencias recomendadas.

En las clases se hará una presentación de los problemas a resolver explicando brevemente los métodos numéricos empleados en Iber y FreeFem++. Posteriormente se abordará la resolución numérica de dichos problemas y el post-procesado de los resultados obtenidos.

Se fomentará el trabajo en equipo y las presentaciones en grupo e individuales de los ejercicios propuestos.

Como consecuencia de la metodología empleada, en esta materia se trabajan especialmente las competencias CG1, CG4, CE4, CE5, CS1, CS2.

---

**IDIOMA:** Castellano

---

**¿SE REQUIERE PRESENCIALIDAD PARA ASISTIR A LAS CLASES?** Se recomienda seguir la materia desde alguna de las sedes del M2i.

---

**BIBLIOGRAFÍA:****Básica:**

- M. Sanz-Ramos, L. Cea, E. Bladé, D. López-Gómez, E. Sañudo, G. Corestein, G. García-Alén, J.L. Aragón-Hernández. Iber v3. *Manual de referencia e interfaz de usuario de las nuevas implementaciones*. Centre Internacional de Mètodes Numèrics a l'Enginyeria (CIMNE), 2022. DOI: 10.23967/iber.2022.01
- E. Bladé, L. Cea, G. Corestein, E. Escolano, J. Puertas, M.E. Vázquez-Cendón, J. Dolz, A. Coll. *Iber: herramienta de simulación numérica del flujo en ríos*. Revista Internacional de Métodos Numéricos para Cálculo y Diseño en Ingeniería, 30(1), 2014. DOI: 10.1016/j.rimni.2012.07.004
- Manual de FreeFem ++ <https://doc.freefem.org/introduction/index.html>

**Complementaria:**

- L. Cea Gómez, E. Bladé i Castellet, M. Sanz-Ramos, M. Bermúdez Pita, A. Mateos Alonso. *Iber applications basic guide*. A Coruña. Universidade da Coruña, Servizo de Publicacións, 2019. DOI: 10.17979/spudc.9788497497176
- N. Hritonenko, Y. Yatsenko. *Mathematical modeling in economics, ecology and the environment*. Kluwer Academic Publishers, 1999.
- J.J. Stoker. *Water waves*. Interscience, 1957.
- E.F. Toro. *Shock-Capturing Methods for Free-Surface Shallow Flows*. Wiley, 2001.

---

**COMPETENCIAS:**Básicas y generales:

CG1- Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial.

CG4- Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan a

públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

Específicas:

CE4- Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.

CE5- Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico de ingeniería.

De especialidad "Simulación Numérica":

CS1- Conocer, saber seleccionar y saber manejar las herramientas de software profesional (tanto comercial como libre) más adecuadas para la simulación de procesos en el sector industrial y empresarial.

CS2- Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

---

**¿SE VA A USAR ALGÚN TIPO DE PLATAFORMA VIRTUAL?** Sí: campus virtual de la USC.

---

**¿SE NECESITA ALGÚN SOFTWARE ESPECÍFICO?** Sí: Iber, FreeFem++.

---

**CRITERIOS PARA LA 1ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:**

1. Evaluación del software Iber (66% de la calificación final):
  - a) Resolución de problemas y/o ejercicios propuestos y/o desarrollados en clase (en grupo o individual, 26% de la nota final).
  - b) Elaboración y presentación oral de un trabajo final (40% de la nota final).
2. Evaluación del software FreeFem++ (34% de la calificación final): resolución de problemas y/o ejercicios propuestos y/o desarrollados en clase.

Para aprobar la asignatura es necesario aprobar ambos softwares.

---

**CRITERIOS PARA LA 2ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:**

Los mismos que para la 1ª oportunidad de evaluación. Los trabajos deberán ser presentados y/o entregados en la fecha de la 2ª oportunidad de evaluación.