

## Modelos Matemáticos en Medio Ambiente

---

**CRÉDITOS:** 6 ECTS

---

**PROFESORES:** José Manuel Rodríguez Seijo ([jose.rodriguez.seijo@udc.es](mailto:jose.rodriguez.seijo@udc.es))

Saray Busto Ulloa ([saray.busto@uvigo.es](mailto:saray.busto@uvigo.es))

**COORDINADOR/A:** José Manuel Rodríguez Seijo ([jose.rodriguez.seijo@udc.es](mailto:jose.rodriguez.seijo@udc.es))

---

**UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A COORDINADOR/A:** Universidade da Coruña

---

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

---

**UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE LA PROFESORA Saray Busto Ulloa:** Universidade de Vigo

---

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

---

### CONTENIDOS:

- 1 Tema 1: Introducción.
  - 1.1 Proceso de modelización.
  - 1.2 Modelo matemático.
  - 1.3 Simulación numérica.
  - 1.4 Tipos de modelos.
- 2 Tema 2: Los primeros pasos: Modelos de comunidades biológicas.
  - 2.1 Comunidades de una especie.
  - 2.2 Comunidades de dos especies.
  - 2.3 Modelos de dinámica de poblaciones estructurados por edades.
- 3 Tema 3: Modelos en geofísica: introducción a los medios fluidos.
  - 3.1 Nociones básicas. Las ecuaciones de Euler y Navier-Stokes.
  - 3.2 Caracterización del flujo: los números adimensionales.
  - 3.3 Flujos incompresibles. Aproximación de Boussinesq para problemas de convección natural.
  - 3.4 Elección del modelo y conexión con la resolución numérica.
- 4 Tema 4: Modelos de transporte y difusión. Polución.
  - 4.1 Transporte y difusión.
  - 4.2 Fenómenos que intervienen en el estudio de la contaminación.
  - 4.3 Algunos problemas de control de la propagación de la contaminación.

- 5 Tema 5: Modelos para aguas someras: las ecuaciones de Saint-Venant.
    - 5.1 Flujo gravitacional con superficie libre.
    - 5.2 Ecuaciones de las aguas someras.
    - 5.3 Erosión y sedimentación.
  - 6 Tema 6: Contaminación hídrica.
    - 6.1 Adsorción y absorción.
    - 6.2 Modelos simplificados de contaminación.
  - 7 Tema 7: Modelos alternativos para aguas superficiales.
    - 7.1 Modelos para flujos dispersivos.
    - 7.2 Modelos multicapa.
  - 8 Tema 8: Otros modelos con aplicaciones en medioambiente.
    - 8.1 Modelos para aguas subsuperficiales. La ecuación de Richards.
    - 8.2 Modelo GPR para la mecánica de los medios continuos.
- 

#### **METODOLOGÍA:**

La clase es una combinación de sesión magistral (el profesor expondrá en este tipo de clases los contenidos teóricos de la materia) y de resolución de problemas y/o ejercicios (en estas horas de trabajo el profesor resolverá problemas de cada uno de los temas e introducirá nuevos métodos de resolución no contenidos en las clases magistrales desde un punto de vista práctico). Mediante estas metodologías se trabajan las competencias CG4, CG5, CE1, CE4 y CE7.

El alumno también deberá resolver problemas propuestos por el profesor con el objetivo de aplicar los conocimientos adquiridos. Mediante estas metodologías se trabajan las competencias CE1, CE4 y CE7.

---

**IDIOMA:** Castellano

---

**¿SE REQUIERE PRESENCIALIDAD PARA ASISTIR A LAS CLASES?** Videoconferencia (se recomienda pero no se requiere presencialidad)

---

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

##### **Básica:**

C.R. Hadlock, Mathematical modeling in the environment, Mathematical Association of America, 1998.  
N. Hritonenko – Y. Yatsenko, Mathematical modeling in economics, ecology and the environment, Kluwer Academic Publishers, 1999.  
J. Pedlosky, Geophysical fluid dynamics, Springer Verlag, 1987.

##### **Complementaria:**

S.C. Chapra, Surface water-quality modelling, WCB/McGraw Hill, 1997.  
P.L. Lions, Mathematical topics in fluid mechanics. Vol. 2: Compressible models, Clarendon Press, 1998.  
G.I. Marchuk, Mathematical models in environmental problems, North-Holland, 1986.

J. D. Murray, Mathematical Biology, Springer-Verlag, 1993.  
J.C. Nihoul, Modelling of marine systems, Elsevier, 1975.  
L. Tartar, Partial differential equation models in oceanography, Carnegie Mellon Univ., 1999.  
R.K. Zeytounian, Meteorological fluid dynamics, Springer Verlag, 1991.

---

## COMPETENCIAS:

### Básicas y generales:

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.

CG5: Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado.

### Específicas:

CE1: Alcanzar un conocimiento básico en un área de Ingeniería/Ciencias Aplicadas, como punto de partida para un adecuado modelado matemático, tanto en contextos bien establecidos como en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

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

CE7: Saber modelar elementos y sistemas complejos o en campos poco establecidos, que conduzcan a problemas bien planteados/formulados.

---

**¿SE VA A USAR ALGÚN TIPO DE PLATAFORMA VIRTUAL? Sí:**

<https://moodle.udc.es/>

<https://moovi.uvigo.gal/>

---

**¿SE NECESITA ALGÚN SOFTWARE ESPECÍFICO? No**

---

## CRITERIOS PARA LA 1ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

1. Resolución de problemas y/o ejercicios (50% de la calificación). En este punto se evalúan las competencias CE1, CE4 y CE7 bajo dos aspectos:
    - a) La asistencia y la participación activa en clase.
    - b) Ejercicios y/o trabajos que el profesor propondrá en el aula.
  2. Examen final del curso (50% de la calificación). Se evalúan las competencias CE1, CE4 y CE7.
- 

## CRITERIOS PARA LA 2ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

Los mismos que para la 1ª oportunidad de evaluación

---