

Titulación	Tipo	Curso
Ciencias Ambientales	OP	4

## Contacto

Nombre: Carles Barril Basil

Correo electrónico: carles.barril@uab.cat

## Equipo docente

Teodoro Mayayo Cortasa

## Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

## Prerrequisitos

Los contenidos de la asignatura Fundamentos de Matemáticas.

## Objetivos y contextualización

En esta asignatura se introduce la teoría de sistemas dinámicos con el objetivo de analizar problemas mediambientales i evaluar el impacto (sobre la sostenibilidad, los ecosistemas, la salud humana y/o la economía) de las políticas ambientales que pueden lidiar con ellos.

Se pretende que los alumnos puedan:

1. Reconocer las variables, hipótesis y parámetros importantes en problemas del mundo real.
2. Formular modelos matemáticos por diferentes problemas relacionados con procesos ambientales.
3. Saber identificar diferentes tipos de modelos.
4. Obtener las soluciones de manera exacta o aproximada utilizando métodos analíticos o numéricos.
5. Saber interpretar y visualizar las soluciones obtenidas.
6. Saber contrastar los resultados matemáticos con las propiedades observadas en el problema real.

## Resultados de aprendizaje

1. CM37 (Competencia) Presentar propuestas de prevención y mitigación de los efectos sobre el medio físico causados por la acción natural o antropogénica, incluyendo aquellos basados en la química verde.
2. CM38 (Competencia) Discriminar las herramientas y modelos matemáticos más adecuados para describir la dinámica de procesos medioambientales concretos.
3. KM46 (Conocimiento) Identificar los procesos químicos y geológicos más relevantes en los diferentes compartimentos ambientales (hidrosfera, suelo, y atmósfera).
4. KM47 (Conocimiento) Reconocer la forma en que la actividad humana interviene sobre el funcionamiento de los vectores físicos (aguas, suelo, océanos, atmósfera) en el medio natural.
5. SM45 (Habilidad) Aplicar herramientas y modelos matemáticos básicos para describir la dinámica de los procesos medioambientales.

## Contenido

### 1. Modelos dinámicos a tiempo discreto

- Modelos poblacionales con reproducción estacional.
- Gestión de explotaciones de recursos renovables.

### 2. Modelos dinámicos a tiempo continuo: ecuaciones diferenciales ordinarias

- Modelos poblacionales con reproducción no estacional.
- Retratos de fase.
- Modelos lineales y no lineales. Linealización.
- Diagramas de bifurcación.
- Un modelo de efecto invernadero. El efecto de histéresis.
- Contaminación y bioremediación de acuíferos.

### 3. Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales

- Ecuaciones de conservación. La ecuación de advección y difusión.
- Contaminación del aire provocada por una planta industrial.

## Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Prácticas	9	0,36	CM38, SM45, CM38
Problemas en el aula	9	0,36	CM38, KM47, SM45, CM38
Teoría	32	1,28	CM37, CM38, KM46, KM47, SM45, CM37
Tipo: Autónomas			
Resolución de problemas y estudio de conceptos teóricos	32	1,28	CM37, CM38, KM46, KM47, SM45, CM37

En el proceso de aprendizaje de la materia es fundamental el trabajo del alumno quien en todo momento dispondrá de la ayuda del profesor.

Las horas presenciales se distribuyen en:

- Clases de teoría: El profesor introduce los conceptos básicos correspondientes en la materia de la asignatura mostrando varios ejemplos de su aplicación. El alumno tendrá que complementar las explicaciones del profesor con el estudio personal.
- Clases de problemas: Se trabaja la comprensión y aplicación de los conceptos y herramientas introducidos en la clase de teoría, con la realización de ejercicios. El alumno dispondrá de listas de problemas, una parte de los cuales se resolverán en las clases de problemas. El resto los tendrá que resolver el alumno como parte de su trabajo autónomo.
- Clases prácticas: El alumno utilizará paquetes de programas de cálculo simbólico y numérico. Las clases de prácticas se realizarán en la misma aula donde se realiza la teoría; los estudiantes deben llevar su ordenador portátil, tanto en las clases de problemas como en las clases prácticas. En estas clases se trabajará la aplicación de las herramientas matemáticas a modelos que requieran el uso de un software informático.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Evaluación

### Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Entregas de problemas	30%	32	1,28	CM38, SM45
Exámenes parciales	50%	12	0,48	CM37, CM38, KM46, KM47, SM45
Proyecto final	20%	24	0,96	CM38, SM45

#### Evaluación continuada

Se pedirá a los estudiantes 3 entregas de problemas, uno para cada tema; se evaluarán y contarán el 30% de la nota.

Se realizarán dos exámenes parciales con un valor de la nota de un 25% cada uno. Hay que sacar al menos un 4 de media de los dos parciales para poder hacer la media con las otras actividades de evaluación.

Se pedirá un proyecto final que contará un 20% de la nota.

#### Evaluación única

El alumnado que se haya acogido a la modalidad de evaluación única deberá realizar una prueba final que consistirá en un examen escrito que constará de la resolución de problemas y alguna cuestión teórica. Cuando haya finalizado, entregará todas las entregas de ejercicios y el proyecto final.

La calificación final se obtiene de la siguiente forma: el examen cuenta un 50%, los problemas entregados el 30% y el proyecto final un 20%.

Para aprobar el curso, la nota del examen debe ser mayor que 4 (en una escala de 10), y la media final (exámenes y otras pruebas de evaluación) debe ser mayor que 5.

#### Recuperación

Es posible hacer un examen adicional para recuperar la nota de exámenes (correspondiente al 50% de la nota del curso). La nota de este examen sustituye la nota obtenida en los exámenes parciales o en el examen final.

## Bibliografía

Básica:

- Gurney, William, and Roger M. Nisbet. *Ecological dynamics*. Oxford University Press, 1998.
- R. Martínez i Barchino. *Models amb equacions diferencials*. Vol. 149. Univ. Autònoma de Barcelona, 2004.

Complementaria:

- J.D. Murray, *Mathematical Biology*, Springer-Verlag, 1993.
- M. de Lara, L. Doyen. Sustainable Management of Natural Resources, Mathematical Models and Methods. Springer-Verlag.
- N. hritonenko, Y. Yatsenko. Mathematical Modeling in Economics, Ecology and the Environment. Springer.
- S. H. Strogatz, *Non linear dynamics and chaos with applications to Physics, Biology, Chemistry and Engineering*, Westview Press, 2011

## Software

Maxima

## Grupos e idiomas de la asignatura

La información proporcionada es provisional hasta el 30 de noviembre de 2025. A partir de esta fecha, podrá consultar el idioma de cada grupo a través de este [enlace](#). Para acceder a la información, será necesario introducir el CÓDIGO de la asignatura

Nombre	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(PAUL) Prácticas de aula	1	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(TE) Teoría	1	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto