

## Cálculo Numérico

Código: 104390

Créditos ECTS: 6

**2025/2026**

| Titulación                                    | Tipo | Curso |
|---|------|-------|
| Matemática Computacional y Analítica de Datos | FB   | 1     |

## Contacto

Nombre: Susana Serna Salichs

Correo electrónico: susana.serna@uab.cat

## Equipo docente

Susana Serna Salichs

## Idiomas de los grupos

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

## Prerrequisitos

Un primer curso de cálculo en una variable y un primer curso de álgebra lineal.

## Objetivos y contextualización

La modelización permite convertir diversos problemas de la ciencia y la ingeniería en problemas matemáticos. La complejidad del mundo real hace que los problemas matemáticos derivados de ella sean con frecuencia intratables analíticamente. O tal vez lo son, pero la complejidad del enfoque analítico no es adecuada en el contexto en el que se tiene que resolver el problema. Por ejemplo, la solución del problema podría formar parte de un contrato para el cual se dispone de tiempo limitado.

Los métodos numéricos son conjuntos de técnicas que permiten obtener algoritmos para la solución aproximada de problemas matemáticos. Muchas veces, especialmente en los casos en que se busca una aproximación muy precisa, estos algoritmos involucran una gran cantidad de cálculos. El uso de un ordenador es entonces indispensable. La manera en que los ordenadores calculan más rápido es utilizando aritmética de precisión finita (o sea, calculando con un número finito de dígitos). Esto implica que cada vez que se realiza una operación se comete error, llamado error de redondeo. Esto no es grave, ya que no se buscan soluciones exactas. Sin embargo, es necesario saber cómo evitar situaciones en las que una propagación descontrolada del error de redondeo podría desvirtuar completamente las (supuestas) aproximaciones que obtenemos.

Esta asignatura está dedicada al análisis de métodos numéricos básicos, relacionados con la solución del tipo de problemas que se estudian en las asignaturas de matemáticas de primer curso. Este análisis tiene como objetivo poder predecir tanto la precisión de las aproximaciones que se obtendrán como el esfuerzo computacional que supondrá obtenerlas. Esta asignatura es también una introducción a la computación

científica, es decir, al conjunto de técnicas y destrezas necesarias para poder implementar efectivamente en un ordenador la resolución numérica de un problema.

Los métodos numéricos que se estudian en esta asignatura constituyen una base sobre la que se construyen métodos para resolver problemas más sofisticados, tratados en cursos posteriores, como ecuaciones diferenciales ordinarias o ecuaciones en derivadas parciales.

## Resultados de aprendizaje

1. CM05 (Competencia) Diseñar soluciones numéricas, algoritmos probabilísticos y algoritmos combinatorios para resolver problemas reales.
2. KM02 (Conocimiento) Distinguir los objetos propios del cálculo con funciones y de sus propiedades y utilidades.
3. KM03 (Conocimiento) Describir los conceptos y objetos matemáticos propios del cálculo numérico.
4. SM04 (Habilidad) Relacionar los conceptos del cálculo de una variable real con los métodos y objetos de otros ámbitos.
5. SM05 (Habilidad) Desarrollar estrategias autónomas para la resolución de problemas propios del cálculo numérico, la probabilidad y la teoría de grafos.
6. SM06 (Habilidad) Resolver problemas que impliquen el planteamiento de integrales (longitudes, áreas, volúmenes, etc.).

## Contenido

Propagación del error

Solución numérica de ecuaciones no lineales

Álgebra lineal numérica

Interpolación, diferenciación, integración

## Actividades formativas y Metodología

| Título                                | Horas | ECTS | Resultados de aprendizaje                |
|---------------------------------------|-------|------|--|
| Tipo: Dirigidas                       |       |      |  |
| Sesiones de problemas                 | 15    | 0,6  | CM05, KM02, KM03, SM04, SM05, SM06, CM05 |
| Sesiones de teoría                    | 30    | 1,2  | CM05, KM02, KM03, SM04, SM05, SM06, CM05 |
| Tipo: Supervisadas                    |       |      |  |
| Sesiones de prácticas con ordenador   | 8     | 0,32 | CM05, KM03, CM05                         |
| Tipo: Autónomas                       |       |      |  |
| Estudio personal                      | 76    | 3,04 | CM05, KM02, KM03, SM04, SM05, SM06, CM05 |
| Realización de prácticas de ordenador | 16    | 0,64 | CM05, KM03, CM05                         |

Las sesiones teóricas estarán dedicadas a la exposición por parte del profesorado de los diversos métodos y su análisis. La exposición de los métodos irá acompañada de ejemplos de su comportamiento que estarán orientados tanto a facilitar la comprensión del método como a motivar su análisis.

En las sesiones de problemas se resolverán problemas de tipo teórico y de cálculo.

Las sesiones de prácticas con ordenador estarán dedicadas a la solución de problemas que se implementarán en un lenguaje compilado. En la solución de estos problemas el alumnado construirá progresivamente su biblioteca personal de rutinas que implementan métodos numéricos básicos."

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          |
|------------------------|------|-------|------|------------------------------------|
| Examen final           | 0.45 | 3     | 0,12 | CM05, KM02, KM03, SM04, SM05, SM06 |
| Examen parcial         | 0.3  | 2     | 0,08 | CM05, KM02, KM03, SM04, SM05, SM06 |
| Prácticas de ordenador | 0.25 | 0     | 0    | CM05, SM05, SM06                   |

La evaluación del curso se llevará a cabo a partir de tres actividades:

- Examen parcial (EP): examen de parte de la asignatura, con preguntas teóricas y problemas.
- Examen final (EF): examen de toda la asignatura, con preguntas teóricas y problemas.
- Prácticas con ordenador (PR): entrega de código y un informe. Algunas sesiones de prácticas serán evaluadas.

Además, los estudiantes se podrán presentar a un examen de recuperación ER con las mismas características que el examen EF.

Es requisito para superar la asignatura que  $\max(0.4*EP+0.6*EF, EF, ER) \geq 5$  y que  $PR \geq 4$

La nota final de la asignatura será

$$0.8*\max(0.4*EP+0.6*EF, EF, ER)+0.2*PR$$

Las matrículas de honor se otorgarán en la primera evaluación completa de la asignatura. No serán retiradas en caso de que otro estudiante obtenga una calificación mayor después de considerar el examen ER.

## Evaluación única

El alumnado que se haya acogido en la modalidad de evaluación única deberá realizar una prueba final que consistirá en un examen de teoría y problemas. Para poder presentarse a esta prueba tendrá que entregar, antes de empezar el examen, todas las prácticas que han tenido que presentar durante el curso los alumnos de la asignatura, y éstas serán evaluadas en un examen oral.

Si la nota de prácticas no es por lo menos 4 sobre 10 y la del examen no es por lo menos 5 sobre 10 no se puede aprobar la asignatura. La calificación final del estudiante será la media ponderada de las dos actividades anteriores, donde el examen supondrá el 80% de la nota, y las prácticas el 20%.

Si la nota final no alcanza 5, el/la estudiante tiene otra oportunidad de superar la asignatura mediante el examen de recuperación que se celebrará en la fecha que fije la coordinación de la titulación. En esta prueba podrá recuperarse el 80% de la nota correspondiente a la teoría. La parte práctica no es recuperable.

El criterio para poder obtener la calificación de "no avaluable" es: se considerarán presentados todos los estudiantes que entreguen la mitad de las prácticas o representen a alguno de los exámenes (EP) o (EF).

### Uso de la IA

En esta asignatura no se permite el uso de tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) en ninguna de sus fases. Cualquier trabajo que incluya fragmentos generados con IA será considerado una falta de honestidad académica y podrá conllevar una penalización parcial o total en la calificación de la actividad, o sanciones mayores en casos de gravedad."

## Bibliografía

Bibliografía básica:

- A. Aubanell, A. Benseny, A. Delshams. Eines bàsiques de càlcul numèric. Manuals de la UAB 7, Publ. UAB, 1991.
- M. Grau, M. Noguera. Càlcul numèric. Edicions UPC, 1993.
- J.D. Faires, R. Burden. Métodos numéricos, 3a ed. Thomson, 2004.
- R. Burden, J.D. Faires. Numerical analysis, 6a ed. Brooks/Cole, 1997. En castellano: Análisis numérico, 6a ed., International Thomson, 1998.
- G. Hämmerlin, K.-H. Hoffmann. Numerical mathematics. Springer, 1991.

Bibliografía avanzada:

- E. Isaacson, H.B. Keller. Analysis of numerical methods. Wiley, 1966.
- J. Stoer, R. Bulirsch. Introduction to numerical analysis, 3a ed. Springer, 2002.
- G. Dahlquist, A. Björk. Numerical methods. Prentice Hall, 1964.
- A. Ralston and P. Rabinowitz. A first course in numerical analysis. McGraw-Hill, 1988.
- A. Quarteroni, R. Sacco and F. Saleri. Numerical Mathematics. Springer, 2000.

## Software

- Preferably a Linux environment
- code-oriented text editor (e.g. Kate)
- GNU C compiler
- gnuplot
- image manipulation tools (e.g. imagemagick)
- GNU Octave

## 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        |
|---------------------------------|-------|-----------------|----------------------|--------------|
| (PLAB) Prácticas de laboratorio | 1     | Español         | segundo cuatrimestre | mañana-mixto |
| (SEM) Seminarios                | 1     | Español         | segundo cuatrimestre | mañana-mixto |
| (TE) Teoría                     | 1     | Catalán/Español | segundo cuatrimestre | mañana-mixto |