

**Herramientas Matemáticas**

Código: 103302  
Créditos ECTS: 8

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2501922 Nanociencia y Nanotecnología	FB	2	A

## Contacto

Nombre: Francisco Javier Bafaluy Bafaluy

Correo electrónico: javier.bafaluy@uab.cat

## Idiomas de los grupos

Puede consultarlo a través de este [enlace](#). Para consultar el idioma necesitará introducir el CÓDIGO de la asignatura. Tenga en cuenta que la información es provisional hasta el 30 de noviembre del 2023.

## Equipo docente

Josep Triginer Garcia

## Prerrequisitos

No hay. El contenido y los métodos desarrollados en esta asignatura presuponen que se han cursado las asignaturas de primer curso de la materia Matemáticas: *Fonaments de Matemàtiques* y *Càlcul*.

## Objetivos y contextualización

El objetivo de la asignatura es proporcionar a quien la siga algunas herramientas matemáticas necesarias para el estudio y el modelado de los nanosistemas: análisis y resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, y herramientas básicas del cálculo de probabilidades y la estadística.

## Competencias

- Aplicar los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales relacionados con la Nanociencia y Nanotecnología a la resolución de problemas de naturaleza cuantitativa o cualitativa en el ámbito de la Nanociencia y Nanotecnología.
- Aprender de forma autónoma.
- Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.
- Demostrar que comprende los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales relacionados con la Nanociencia y Nanotecnología.
- Gestionar la organización y planificación de tareas.

- Interpretar los datos obtenidos mediante medidas experimentales, incluyendo el uso de herramientas informáticas, identificar su significado y relacionarlos con las teorías químicas, físicas o biológicas apropiada.
- Obtener, gestionar, analizar, sintetizar y presentar información, incluyendo la utilización de medios telemáticos e informáticos.
- Razonar de forma crítica.
- Reconocer y analizar problemas físicos, químicos y biológicos en el ámbito de la Nanociencia y Nanotecnología, plantear respuestas o trabajos adecuados para su resolución, incluyendo en casos necesarios el uso de fuentes bibliográficas.
- Resolver problemas y tomar decisiones.

## Resultados de aprendizaje

1. Abstractar las variables esenciales de los fenómenos que se estudian, relacionarlas entre sí y deducir propiedades.
2. Aprender de forma autónoma.
3. Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.
4. Demostrar la habilidad de cálculo necesaria para trabajar correctamente con fórmulas, ecuaciones químicas o modelos de la Física.
5. Gestionar la organización y planificación de tareas.
6. Identificar la naturaleza matemática de determinados fenómenos físicos y químicos.
7. Matematizar determinados procesos físicos, químicos o biológicos y hacer uso de las herramientas matemáticas que sean precisas para obtener conclusiones e interpretar los resultados.
8. Obtener, gestionar, analizar, sintetizar y presentar información, incluyendo el uso de medios telemáticos e informáticos.
9. Razonar de forma crítica.
10. Realizar programas de cálculo sencillos para explicar fenómenos físicos.
11. Reconocer el papel de la Probabilidad y la Estadística como herramientas básicas del método científico.
12. Reconocer las situaciones reales en las que aparecen las distribuciones probabilísticas más usuales en el marco de la Nanociencia y la Nanotecnología.
13. Resolver problemas y tomar decisiones.
14. Usar las herramientas matemáticas que sean precisas para hacer una evaluación correcta de resultados obtenidos de forma experimental, poniendo especial énfasis en dotar de sentido a las conclusiones obtenidas.
15. Utilizar correctamente los programas informáticos específicos y el tratamiento de datos para determinar con precisión las magnitudes de medida y estimar la incertidumbre asociada.
16. Utilizar herramientas de cálculo y simulación para substanciar hipótesis explicativas de las medidas experimentales.
17. Utilizar métodos gráficos y numéricos para explorar, resumir y describir datos.
18. Utilizar programas estadísticos y aplicar métodos estadísticos de tratamiento de datos interpretando los resultados.

## Contenido

### I. ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS

1. Propiedades generales. Ecuaciones de primer orden.
2. Ecuaciones lineales de segundo orden.
3. Sistemas de ecuaciones. Estabilidad.

### II. ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES

1. Series de Fourier y transformadas de Fourier.
2. Separación de variables.

3. Esquemas de solución numérica.

### III. INTRODUCCIÓN A LA PROBABILIDAD Y LA ESTADÍSTICA

1. Conceptos básicos. Probabilidad condicional y Teorema de Bayes.
2. Variables aleatorias y Teorema del Límite Central.
3. Estimadores y distribuciones muestrales.

#### Metodología

- Clases teóricas: Se introducirán los conceptos y métodos de los diferentes temas, con variedad de ejemplos.
- Clases de problemas: Los profesores resolverán ejercicios seleccionados de una colección que se pondrá a disposición de los estudiantes con anterioridad.
- Clases de prácticas: Se realizarán en un aula informática. Se pondrán actividades a realizar por medio de un programario adecuado. Deberán presentarse los resultados de algunas prácticas en un plazo establecido.
- Trabajo autónomo: Es imprescindible que los estudiantes complementen las actividades presenciales con el trabajo autónomo, individual o en grupo; es especialmente importante la resolución de problemas.

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.

#### Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas	17	0,68	1, 3, 4, 11, 13, 14
Clases de prácticas	6	0,24	5, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 17
Clases teóricas	49	1,96	1, 6, 7, 9, 11, 14
Tipo: Autónomas			
Estudio personal	40	1,6	
Preparación de las sesiones de prácticas	9	0,36	
Resolución de problemas	70	2,8	2

#### Evaluación

Exámenes parciales: Se realizarán tres pruebas parciales, con un peso en la evaluación final del 25% cada una.

Prácticas y presentación de problemas: El 25% restante provendrá de la evaluación de los problemas presentados y de las sesiones prácticas a partes iguales. La presentación de las prácticas será obligatoria.

Prueba de recuperación: Se podrá hacer la recuperación de uno, dos o los tres parciales. Podrán presentarse al examen de recuperación las personas que hayan realizado 2/3 de las actividades de evaluación continuada; por ejemplo: haberse presentado a los tres parciales, o bien a dos parciales, las prácticas i la mitad de los problemas presentados.

Se considerará "no evaluable" la persona que no haya realizado actividades de evaluación que supongan al menos del 50% de la evaluación total.

Evaluación única (AU):

Las personas que sigan la modalidad de evaluación única deberán realizar una prueba final de un formato similar a las pruebas parciales pero incluyendo actividades relativas a toda la asignatura. Esta prueba se realizará el día en que se haga el examen del tercer parcial y supondrá un 85% de la nota.

La presentación de los resultados de las prácticas será también obligatoria, en el mismo plazo que las personas que sigan la evaluación continuada, y contribuirá el 15% restante de la nota.

## Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Exámenes parciales	75%	9	0,36	1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 13
Presentación de problemas	12,5%	0	0	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 17
Resultats de les prácticas	12,5%	0	0	1, 2, 5, 8, 9, 10, 13, 15, 16, 17, 18

## Bibliografía

- W. E. Boyce, *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera*, Limusa, 2010.
- J. David Logan, *A First Course in Differential Equations*, Springer 2006
- J. David Logan, *Applied Partial Differential Equations*, Springer 2004
- R. Delgado de la Torre, *Probabilidad y estadística para ciencias e ingenierías*, Delta, 2008.
- S. M. Ross, *Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists*, 4th Ed. Academic Press 2009

## Software

maxima: <https://maxima.sourceforge.io/>