

**Fundamentos de las matemáticas**

Código: 100089  
Créditos ECTS: 9

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500149 Matemáticas	OB	1	1

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

### Contacto

Nombre: Wolfgang Pitsch  
Correo electrónico: Wolfgang.Pitsch@uab.cat

### Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: español (spa)  
Algún grupo íntegramente en inglés: No  
Algún grupo íntegramente en catalán: No  
Algún grupo íntegramente en español: No

### Equipo docente

Pere Ara Bertrán  
Laia Saumell Ariño  
Francesc Perera Domènech  
Wolfgang Pitsch

### Prerequisitos

A parte de un buen conocimiento práctico de la aritmética entera y de la manipulación de expresiones algebraicas, no se requieren conocimientos matemáticos previos para esta asignatura. Eso sí, es imprescindible la voluntad de entender bien los razonamientos y el espíritu crítico frente a las afirmaciones matemáticas tanto de uno mismo como de los otros.

### Objetivos y contextualización

En la primera parte del curso se introducirá el lenguaje básico de las matemáticas y dedicaremos mucha atención a su correcta utilización. Un buen dominio del lenguaje es imprescindible para entender, hacer y comunicar matemáticas. Las ideas son esenciales y el lenguaje poderoso, hasta el punto de que algunos problemas se resuelven una vez han sido correctamente formulados en el lenguaje adecuado. Seguir y reseguir, pensar y repensar las demostraciones, descubriendo y disfrutando de los detalles será parte importante del trabajo en todo este curso.

Especialmente a principio de curso haremos mucho énfasis en la estructura de una proposición matemática, en saber enunciar su negación, en distinguir la implicación recíproca de la contrarrecíproca, y en qué significa justificar que una afirmación es cierta (o falsa). Tanto en clase de teoría como de seminario y de problemas, se presentarán y se practicarán distintos métodos de demostración: directos y contrarrecíprocos, por contradicción etc.

## Competencias

- Aplicar el espíritu crítico y el rigor para validar o refutar argumentos tanto propios como de otros.
- Asimilar la definición de objetos matemáticos nuevos, de relacionarlos con otros conocidos y de deducir sus propiedades.
- Calcular y reproducir determinadas rutinas y procesos matemáticos con agilidad.
- Comprender y utilizar el lenguaje matemático.
- Demostrar de forma activa una elevada preocupación por la calidad en el momento de argumentar o hacer públicas las conclusiones de sus trabajos.
- Identificar las ideas esenciales de las demostraciones de algunos teoremas básicos y saberlas adaptar para obtener otros resultados.
- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.

## Resultados de aprendizaje

1. Adaptar razonamientos teóricos a nuevas demostraciones y situaciones.
2. Adquirir formación básica para leer enunciados de resultados y sus demostraciones, distinguir situaciones en las que hace falta dar un contraejemplo.
3. Aplicar el espíritu crítico y el rigor para validar o refutar argumentos tanto propios como de otros.
4. Comprender algunos métodos de demostración.
5. Demostrar de forma activa una elevada preocupación por la calidad en el momento de argumentar o hacer públicas las conclusiones de sus trabajos.
6. Entender el concepto básico de aplicación y saber aplicarlo.
7. Entender las relaciones de equivalencia y orden.
8. Entender los conjuntos cociente y saber trabajar con ellos.
9. Manipular los conceptos básicos de teoría de conjuntos tal como aparecen en el índice de materias.
10. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
11. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
12. Resolver congruencias y calcular raíces de polinomios.
13. Utilizar el cálculo simbólico para resolver congruencias y calcular raíces de polinomios.
14. Utilizar los métodos de algunas demostraciones para efectuar cálculos concretos: resolución de ecuaciones diofánticas y de congruencias, factorización de polinomios de los que se conoce alguna raíz.

## Contenido

### 1. Lógica

Proposiciones.

Conectores lógicos.

Tablas de verdad.

Demostración por inducción.

## 2. Conjuntos y aplicaciones.

Lenguaje básico de conjuntos.

Aplicaciones entre conjuntos.

Conjuntos finitos/infinitos. Teoría de la cardinalidad.

Relación de equivalencia y de orden. Conjunto cociente.

Permutaciones. Descomposición en ciclos disjuntos, orden y signo.

## 3. El grupo simétrico

Permutaciones.

Transposiciones.

Descomposición en ciclos disjuntos

Estructura de las órbitas.

Orden y signo de una permutación.

## 4. Números enteros y congruencias

División entera. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo. Identidad de Bézout. Algoritmo de Euclides.

Ecuaciones diofánticas.

Números primos entre si y números primos. Factorización en primos.

Congruencias. Congruencias de Euler y de Fermat. Teorema chino del resto.

## 5. Polinomios

División entera de polinomios. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo. Identidad de Bézout.

Algoritmo de Euclides.

Polinomios irreducibles y polinomios primos entre sí. Descomposición en irreducibles.

Raíces de un polinomio.

Descomposición de polinomios en irreducibles en  $C[x]$ ,  $R[x]$ ,  $Q[x]$  y  $Z/(p)[x]$ .

## Metodología

La metodología en teoría este año sera de tipo "aula invertida", es decir que los nuevos conceptos se tendrán que descubrir en casa. Se seguirá un manual específicamente pensado para este tipo de clase "An Introduction to Proof via Inquiry-Based Learning" de Dana c. Ernst, traducido y adaptado a la presente asignatura.

El papel del alumnado sera de leer las páginas asignadas, hacer por si mismo o en grupo las demostraciones correspondientes, trabajar los ejemplos y de manera general

La metodología y las actividades formativas están adaptadas a los objetivos de formación de la materia: introducir el lenguaje matemático, aprender a utilizarlo correctamente, ver demostraciones y métodos de demostración. Para conseguir los objetivos es importante que el alumno de primer curso vea y entienda el desarrollo de la teoria pero también, y puede ser sobretodo, que intente hacer los ejercicios, escribiendols correctamente, imitando aquello que ha visto en clases de teoría.

Semanalmente tendrán lugar sesiones de problemas y de seminario. En lcasas de problemas se discutirán y resolverán en la pizarra algunos de los problemas de las listas que en antelación el estudiante habrá trabajado por sí mismo. En las sesiones de seminario el professor proporcionará material con ejercicios para practicar la redacción de demostraciones. Los alumnos podran preguntar tantas veces como sea necesario al profesor (si no entienden un enunciado, si estan encallados, si quieres una opinión sobre la resuluón...), finalmente el profesor explicará la resolución de algunos puntos clave.

En algunos seminarios se entregarán al finalizar ejerrcicios que serán corregidos. Ver apartado "Evaluación".

Se tiene que tener presente que la correcta asimilación del temario de esta asignatura requiere por parte del estudiante dedicación, trabajo continuo y sostenido. De manera indicativa se tendría que trabajar de forma personal tantas horas a la semana como horas de clase tiene la asignatura. En caso de dudas es importante consultar con los profesores ya sea de teoría como de problemas..

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas	27	1,08	10, 11
Clases de teoría	43	1,72	3, 4, 6, 8, 9, 13
Tipo: Supervisadas			
Clases de seminario	20	0,8	
Tipo: Autónomas			
Estudio de la teoría y resolución de ejercicios	122	4,88	1, 3, 4, 6, 8, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14

## Evaluación

La evaluación del curso es continuada. La nota se obtiene a través de las siguientes actividades:

1) A lo largo del curso los alumnos deberán de entregar al profesor de teoría parte del trabajo hecho en casa. Estas entregas supondrán 15% de la nota final.

2) Entregas de ejercicios de seminarios. Los estudiantes deberán completar unos problemas ambiciosos bajo la tutorización de los profesores de problemas. Algunos estudiantes podrán ser convocados a una entrevista personal con el profesor para revisar sus entregas. El asistir a la entrevista si uno ha sido convocado es obligatorio. El peso del seminario es de 15% de la nota final.

3) Realización de ejercicios a través de la plataforma virtual ACME. Los plazos precisos se anunciarán con antelación. El peso del ACME es del 10% de la nota final.

4) Examen parcial. 30% de la nota final.

5) Examen final. 30% de la nota final.

Para poder aprobar la asignatura, la media de las notas del parcial y del examen final deberá ser de 3.5 Si no se llega a esta nota de 3.5, esta media será la nota final.

7) Examen de recuperación. Aquellos estudiantes que no hallan superado la asignatura con la suma ponderada de las notas de los apartados 1), 2), 3), 4) y 5) anteriores podrán realizar un examen global de la asignatura. La nota final será el 60% de la nota de este examen más el 40% de la nota de entregas, correspondiente a los apartados 1), 2) y 3).

6) La cualificación de "no evaluable" se otorgará a quien no se presente al examen final.

7) Matrículas de honor: Después del examen final se otorgarán las matrículas de honor que se consideren claras. Éstas serán ya definitivas. Si el número máximo de matrículas permitidas no se ha agotado, se considerará la posibilidad de otorgar más después del examen de recuperación.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Entregas de problemas	15%	0	0	1, 2, 3, 4, 6, 8, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Examen final	30%	3	0,12	1, 3, 4, 6, 8, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14

Examen parcial	30%	3	0,12	1, 3, 4, 6, 8, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Problemas ACME	10%	1	0,04	1, 3, 4, 6, 8, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Recuperación de los exámenes	60%	3	0,12	1, 3, 4, 6, 8, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Seminario	15%	3	0,12	3, 4, 5, 6, 8, 7, 9, 10, 11, 13, 14

## Bibliografía

Un juego completo de apuntes traducido de "An Introduction to Proof via Inquiry-Based Learning" de Dana C. Ernst, y completado será distribuido a los alumnos.

### Bibliografía fundamental

R. Antoine, R. Camps i J. Moncasi. *Introducció a l'àlgebra abstracta amb elements de matemàtica discreta*. Manuals de la UAB, Servei de Publicacions de la UAB, núm. 46, Bellaterra, 2007. {Capítols 1 a 4}.

### Otros

M. Aigner i G. M. Ziegler, *Proofs from The Book*. Springer Verlag, 1999

A. Cupillari, *The nuts and bolts of proofs*. Elsevier Academic Press, 2005.

E. Bujalance, J.A. Bujalance, A.F. Costa, E. Martínez. *Problemas de Matemática Discreta*. Sanz y Torres, Madrid.

Dorransoro, J. i Hernández, E. *Números grupos y anillos*. Addison-Wesley/Universidad Autónoma de Madrid. 1996.

P.J. Eccles, *An introduction to mathematical reasoning, numbers, sets and functions*. Cambridge University Press, Cambridge, 2007.

A. Reventós, *Temes diversos de fonaments de les matemàtiques*. Apunts.

C. Schumacher, *Chapter Zero*, Addison Wesley, 2001.

L. E. Sigler, *Álgebra*, Ed Reverté, Barcelona, 1981