

Matemáticas para la geología

2013/2014

Código: 101045

Créditos: 10

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500254 Geología	FB	1	1

#### Profesor de contacto

Nombre: Ferran Cedó Giné

Correo electrónico: [Ferran.Cedo@uab.cat](mailto:Ferran.Cedo@uab.cat)

#### Utilización de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo integro en inglés: No

Algún grupo integro en catalán: Si

Algún grupo integro en español: No

#### Prerrequisitos

Aunque no haya requisitos oficiales, es conveniente que el estudiante repase:

- 1) Las potencias y los logaritmos.
- 2) La trigonometría plana.
- 3) La combinatoria y el binomio de Newton.

#### Objetivo

Esta materia tiene que servir para consolidar unos conocimientos básicos de matemáticas que serán necesarios para abordar, en cursos superiores, otras materias más especializadas del Grado de Geología.

#### Competencias

Geología

- Analizar y utilizar la información de forma crítica.
- Aprender y aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos y resolver problemas.
- Trabajar con autonomía.
- Utilizar herramientas de matemáticas en la resolución de problemas geológicos.

#### Resultado de aprendizaje

1. Analizar y utilizar la información de forma crítica.
2. Aplicar las técnicas matemáticas en problemas de la geología.
3. Aprender y aplicar en la práctica los conocimientos adquiridos y resolver problemas.
4. Calcular determinantes y descomposiciones de matrices.
5. Calcular probabilidades en situaciones elementales.
6. Interpretar las propiedades básicas de los estimadores puntuales y de intervalo.
7. Manejar correctamente los métodos numéricos atendiendo a los márgenes de error.
8. Manejar variables aleatorias y conocer su utilidad para modelar fenómenos reales.
9. Plantear y resolver problemas de contraste de hipótesis en una o dos poblaciones.
10. Producir e interpretar expresiones gráficas y numéricas.
11. Reconocer situaciones reales en las cuales aparecen las distribuciones probabilísticas más usuales.
12. Resolver y discutir sistemas de ecuaciones lineales.
13. Resolver problemas geométricos del plano y del espacio.
14. Sintetizar y analizar descriptivamente conjuntos de datos.
15. Trabajar con autonomía.
16. Utilizar adecuadamente las reglas de derivación e integración de funciones.
17. Utilizar el concepto de independencia.
18. Utilizar el lenguaje matemático básico utilizado en la geología.
19. Utilizar paquetes informáticos de cálculo numérico y simbólico.
20. Utilizar un paquete estadístico y saber manejar conjuntos grandes de datos.

## **Contenidos**

### Álgebra Lineal y geometría (3 ECTS)

#### 1. Repaso de conceptos básicos.

Vectores a  $\mathbb{R}^3$ . Repaso de espacios vectoriales. Independencia lineal. Base. Cambios de base. Producto escalar. Producto vectorial. Producto medio.

#### 2. Matrices.

Definiciones. Operaciones elementales. Cálculo matricial. Notación matricial del producto escalar. La matriz métrica.

#### 3. Determinantes.

Definición. Propiedades. Cálculo de la matriz inversa. Resolución de sistemas lineales.

#### 4. Valores y vectores propios.

Definiciones. Diagonalización. Cálculo de potencias. Aplicaciones.

#### 5. Rectas y planos a $\mathbb{R}^3$ .

## Cálculo (3 ECTS)

### 1. Funciones reales de variable real.

Repaso de conceptos básicos. Definición de función. Dominio y recorrido. Gráficas. Operaciones con funciones. Función inversa. Ejemplos de funciones importantes (polinómicas, exponenciales, ...).

### 2. Límites y continuidad.

Límite de una función en un punto. Generalizaciones del concepto de límite. Cálculo de límites de funciones. Continuidad de una función en un punto y en un intervalo. Discontinuidad de una función. Teorema del valor intermedio.

### 3. Derivadas y aplicaciones.

La derivada de una función en un punto. Reglas de derivación. La regla de la cadena. Teorema de Rolle. Crecimiento y decrecimiento de una función. Extremos locales. Extremos y valores extremos absolutos. Concavidad y puntos de inflexión. Aplicaciones: Problemas de optimización.

### 4. Cálculo integral.

Primitivas. Integral definida de una función continua. Teorema fundamental del cálculo. Regla de Barrow. Técnicas de integración. Aplicaciones.

## Cálculo numérico y gráfico (2 ECTS)

### 1. Errores.

Definiciones. Errores operacionales. Ley de la propagación de errores. Aplicaciones.

### 2. Escalas.

Definiciones. Construcción de escalas. Error de las escalas. Aplicaciones.

### 3. Representación de curvas.

Ecuaciones empíricas. Rectificación. Casos más corrientes. Aplicaciones.

### 4. Resolución numérica de ecuaciones.

El método de Bolzano, bisección, secante y Newton Raphson. Acotación del error. Aplicaciones.

### 5. Interpolación extrapolación.

El método de Lagrange. Los “splines” cúbicos.

### 6. Derivación numérica y gráfica.

Fórmulas de derivación. Acotación del error.

### 7. Integración numérica y gráfica.

El método de los trapecios. La fórmula de Simpson y regla 3/8. El método de la pesada.

## Estadística (2 ECTS)

### 1. Probabilidad.

1.1 Propiedades básicas de la probabilidad. Probabilidad condicionada. Fórmula de las Probabilidades Totales. Fórmula de Bayes.

1.2 Variables aleatorias discretas: Bernoulli, Binomial, Hipergeométrica.

1.3 La distribución Normal. Aproximación de la Binomial por la Normal.

## 2. Estadística.

2.1 Introducción a la Estadística: población y muestra, parámetros y estimadores. Distribución de la mediana muestral en el caso normal con la variable conocida. El Z-estadístico. Intervalo de confianza para la mediana de la normal con la variable conocida.

2.2 La distribución t de Student. El caso de la variable desconocida: el T-estadístico. Intervalo de confianza para la mediana de la normal con la variable desconocida.

2.3 Introducción a los tests de hipótesis. Test de hipótesis para la mediana de la normal con variable conocida. Test de hipótesis para la mediana de la normal con variable desconocida.

### Metodología

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

A parte de las horas presenciales el alumno tendrá que dedicar un tiempo al trabajo autónomo. Las horas presenciales se distribuyen en:

Teoría: El profesor introduce los conceptos básicos correspondientes a la materia de la asignatura mostrando ejemplos de su aplicación. El alumno tendrá que complementar las explicaciones del profesor con el estudio personal.

Problemas: Se trabaja la comprensión de los conceptos introducidos a teoría con la realización de problemas y discusión de casos prácticos. Los alumnos trabajaran de forma individual o en grupo bajo la supervisión del profesor.

Prácticas: El alumno aprenderá a utilizar paquetes de programas de cálculo matemático simbólico, numérico y estadístico (Maple, Excel). Las clases de prácticas se realizarán en aulas informáticas. En estas clases se trabajará la aplicación de las herramientas matemáticas en problemas que requieran el uso de un aplicativo informático.

### Actividades formativas

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Problemas de aula	16	0,64	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
Prácticas	19	0,76	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
Teoría	50	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
Tipo: Autónomas			
Trabajo personal y en equipo de los alumnos	153	6,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20

## Evaluación

La asignatura se podrá aprobar por parciales durante el curso. Caso de no aprobar, el alumno podrá presentarse a la recuperación que tendrá lugar a final de curso.

Para parciales. De cada módulo se obtendrá una nota N, a partir de E = Nota de un examen de teoría y/o problemas de todo el módulo, P = Nota de prácticas, C = Nota de controles intermedios.

La nota N se calculará como:

$$N = 0,70 \cdot E + 0,20 \cdot P + 0,10 \cdot C$$

La nota por parciales de la asignatura, F, se obtendrá puntuando las notas de cada módulo por el número de créditos siempre que la nota de cada módulo sea igual o superior a 3 sobre 10, la nota por parciales será:

$$F = 0,3 \cdot (N1 + N2) + 0,2 \cdot (N3 + N4)$$

donde N1, N2, N3, N4 son las notas de los módulos 1, 2, 3 y 4 respectivamente.

Recuperación: El alumno que no haya aprobado por parciales podrá recuperar los módulos que no haya superado, o mejorar su nota, presentándose a la recuperación que tendrá lugar a final de curso. De cada módulo se podrá recuperar la nota E, pero no P y C.

La nota de cada módulo, NR, a la recuperación final se obtendrá a partir de ER = nota de un examen de teoría y/o problemas de todo el módulo, P = nota de prácticas, C = nota de los controles intermedios. La nota NR se calculará como

$$NR = 0,70 \cdot \max \{ E, ER \} + 0,20 \cdot P + 0,10 \cdot C$$

La nota final de la asignatura, NF, se obtendrá ponderando las notas de cada módulo por el nombre de créditos siempre que la nota de cada módulo sea igual o superior a 3 sobre 10. En el caso que, después de la recuperación, la nota de algún módulo sea inferior a 3, la asignatura estará suspendida y la calificación será el mínimo entre NF y 4.

El alumno tendrá un No Presentado si como a mucho se ha presentado a un examen parcial. Así el alumno que se presente a 2 o más parciales no podrá obtener un No Presentado como calificación final.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Exámenes Parciales	70%	12	0,48	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20

## **Bibliografía**

### Bibliografía básica

#### 1) Álgebra Lineal y Geometría

- Introducción al Álgebra Lineal, H. Anton, (editorial Limusa), 1986
- Álgebra Lineal con Aplicaciones. G. Nakos, D. Joyner, International Thomson, Mexico, 1999.

#### 2) Cálculo

- Calculus I, S. Salas, E. Hille, editorial Reverté, 1994.

#### 3) Cálculo numérico y gráfico

- Càlcul numèric, C. Bonet, A. Jorba, Ma T. Martínez-Seara, J. Masdemont, M. Ollé, A. Susin i M. València. Edicions UPC. Barcelona 1994

#### 4) Estadística

- Probabilidad y Estadística para Ciencias e Ingenierías, R. Delgado, Publicaciones Delta 2008.

### Bibliografía adicional

- Mathematics in Geology, J. Ferguson. Allen & Unwin. Londres, 1988.
- Mathematics: A Simple Tool for Geologists, D. Waltham. Blackwell Science. Oxford, 2000.