

**Cartografía geológica**

Código: 101040  
Créditos ECTS: 10

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500254 Geología	FB	2	A

**Contacto**

Nombre: David Manuel Gómez Gras  
Correo electrónico: david.gomez@uab.cat

**Uso de idiomas**

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

**Equipo docente**

David Manuel Gómez Gras  
Enric Vicens Batet  
Joan Escuer Solé  
Marta Roige Taribo  
Eloi Carola Molas  
Eduard Saura Parramon  
Albert Griera Artigas

**Prerequisitos**

Se recomienda haber cursado la asignatura "Fonaments de Geologia" de primer curso i por tanto tener unos conocimientos básicos sobre:

- los conceptos asociados a los modos de afloramiento de los diferentes tipos de rocas.
- Las principales estructuras de origen tectónico: pliegues y fallas.
- Los conceptos relacionados con la evolución de la historia geológica de una región: sedimentación, deformación, intrusiones magmáticas, erosión y formación de discordancias.

**Objetivos y contextualización**

La Cartografía Geológica es una asignatura de formación básica, integrada dentro del bloque de materia "Geología". El objetivo de la asignatura es que el estudiante conozca las técnicas geométricas para la comprensión e interpretación de la estructura geológica, los métodos de trabajo propios de la geología de campo (adquisición de datos, confección de columnas sedimentarias i elaboración de cortes geológicos), así como las metodologías de elaboración e interpretación de mapas y cortes geológicos.

Para adquirir una buena formación geológica es esencial un dominio de la cartografía geológica, así como saber realizar y poder interpretar mapas geológicos. Estas dos competencias son básicas para un/a geólogo/a y de utilidad en todas las ramas de la geología.

Los estudiantes que superen la asignatura tendrán competencia en la interpretación de mapas geológicos y estarán capacitados en el trabajo de campo necesario para la elaboración de un mapa geológico de una zona con una complejidad media.

## Competencias

- Analizar y utilizar la información de manera crítica.
- Aprender y aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos, y para resolver problemas.
- Demostrar que comprende los fundamentos de la geología a nivel básico, siendo capaz de identificar los tipos esenciales de minerales, rocas y estructuras.
- Realizar e interpretar mapas geológicos y otros modos de representación de la información geológica (columnas, paneles de correlación, cortes geológicos, etc.).
- Trabajar con autonomía.
- Trabajar en entornos y localizaciones distintas, apreciando y respetando la diversidad y la multiculturalidad.
- Trabajar en equipo desarrollando los valores personales en cuanto al trato social y al trabajo en grupo.
- Transmitir adecuadamente la información, de forma verbal, escrita y gráfica, incluyendo la utilización de las nuevas tecnologías de comunicación e información.
- Valorar los problemas morales y éticos de las investigaciones, así como reconocer la necesidad de seguir los códigos de conducta profesionales.

## Resultados de aprendizaje

1. Analizar y utilizar la información de manera crítica.
2. Aprender y aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos, y para resolver problemas.
3. Demostrar una conducta ética y cívica durante la realización de las salidas de campo.
4. Interpretar mapas geológicos realizados por otros autores.
5. Realizar el trabajo de campo individual de manera honesta.
6. Realizar un mapa geológico de manera autónoma, a partir de trabajo de campo.
7. Reconocer en el laboratorio y en el campo los principales tipos de rocas y estructuras, así como los minerales más abundantes.
8. Trabajar con autonomía.
9. Trabajar en entornos y localizaciones distintas, apreciando y respetando la diversidad y la multiculturalidad.
10. Trabajar en equipo desarrollando los valores personales en cuanto al trato social y al trabajo en grupo.
11. Transmitir adecuadamente la información, de forma verbal, escrita y gráfica, incluyendo la utilización de las nuevas tecnologías de comunicación e información.

## Contenido

### Contenidos Teóricos

El mapa geológico, sistemas de proyección. La escala de un mapa. Localización al campo y en un mapa: coordenadas geográficas y red UTM.

### Contenidos prácticos:

El curso se organiza en cuatro grandes bloques prácticos.

- Caso práctico de interpretación de la geología de la zona de Collsacabra-Tavertet a partir de mapa topográfico y ortofotomapa. Introducción a los recursos digitales (Google Earth, visor mapas ICGC, visor IGME).

- Ejercicios Geométricos
  - perfiles topográficos y cambios de escala.
  - determinación de la orientación de un plano a partir de técnicas geométricas.
  - trazado de una capa en superficie.
  - Problemas geométricos de pliegues, fallas i discordancias.
  - Introducción a la proyección estereográfica
  - Interpretación de cortes geológicos ideales.
- Fundamentos y interpretación fotogeológica: caso práctico de la interpretación geológica del sinclinal de Vallcebre.
- Análisis de mapas geológicos: realización de cortes geológicos y interpretación de mapas reales con dificultad creciente.
  - Práctica mapa del Cañón del Colorado (Mapa del USGS)
  - Práctica mapa falla de Amer (Mapa del Instituto Cartográfico y Geológico de Cataluña)
  - Práctica mapa de Tragacete (Mapa del Instituto Geológico y Minero de España, IGME)
  - Práctica mapa de Aiguaviva (Mapa del IGME)

Contenidos del trabajo de campo:

Elaboración de una cartografía geológica y de una memoria explicativa de un sector del área de Mora d'Ebre-La Figuera (Tarragona). Los contenidos que se incluyen son los siguientes,

- trazado de contactos a partir de imágenes digitales y fotografía aérea.
- observaciones y toma de datos en el campo con la finalidad de elaborar un mapa geológico.
- elaboración de una memoria de campo donde se incluya la información complementaria sobre estratigrafía, cortes geológicos representativos e historia geológica. El trabajo se completará a partir de consulta bibliográfica de la zona de estudio.

## Metodología

La asignatura está enfocada de una forma práctica, con un mínimo de clases teóricas. La distribución en horas de las actividades presenciales es la siguiente:

- Una sesión teórica de 2 horas para introducir los conceptos básicos de la cartografía y la organización de la asignatura.
- 48 horas de prácticas de laboratorio que se impartirán a razón de dos horas por semana.
- 35 (5 días) de trabajo de campo dirigidas por el equipo docente.

A parte de las actividades presenciales, los estudiantes tendrán que realizar diversos trabajos de forma autónoma a lo largo del curso y realizar 4 días de campo para completar su formación en campo.

Las prácticas presenciales se organizan de la siguiente forma:

- 1 sesión introductoria al mapa topográfico y sistemas de proyección cartográfica.
- 2 sesiones de trabajo explicativas sobre la realización de mapas geológicos a partir de ortofotomapa (Collsacabra).
- 6 sesiones de problemas geométricos.
- 1 sesión de interpretación del trabajo realizado en la práctica de Collsacabra.
- 8 sesiones de interpretación de mapas geológicos.
- 3 sesiones de prácticas de fotogeología (práctica Vallcebre).

- 1 sesión de corrección i puesta en común de la práctica de Vallcebre.
- 1 sesión previa de introducción y preparación a la salida de campo.
- 1 sesión posterior a la salida de campo de interpretación y consulta de problemas para la elaboración de la memoria de campo.

El trabajo de campo consistirá en un campamento en Móra d'Ebre-La Figuera (Tarragona) de una duración de 5 días presenciales más 4 días de trabajo autónomo.

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			
Prácticas de laboratorio	48	1,92	1, 2, 4, 11, 8
Teoría	2	0,08	1, 4
Trabajo de campo	35	1,4	1, 2, 3, 6, 5, 7, 11, 10
Tipo: Supervisadas			
Ejercicios geométricos e interpretación de mapas geológicos	55,5	2,22	2, 5, 4, 11, 8
Lectura de bibliografía	10	0,4	1, 5, 4, 8
Tipo: Autónomas			
Cartografía a partir de ortofotomapas y interpretación fotogeológica	30	1,2	1, 2, 5, 4, 11, 8
Realización de la memoria y cartografía del trabajo de campo	25	1	1, 2, 6, 4, 11, 8, 10
Trabajo de campo	32,5	1,3	1, 2, 3, 6, 5, 4, 7, 11, 8, 9, 10

## Evaluación

Para superar las competencias de la asignatura es muy importante el trabajo i esfuerzo continuado por partes de los estudiantes. Con esta premisa se ha diseñado la metodología y las diferentes actividades de la asignatura. Es esencial que los estudiantes se involucren en la finalización de las prácticas de problemas e interpretación de mapas geológicos, dado que ambos contenidos constituyen una parte muy importante de los resultados del aprendizaje.

Un aspecto básico de la cartografía geológica es la comprensión de los elementos geológicos en tres dimensiones. Se recomienda que los estudiantes utilicen los recursos digitales disponibles como también la bibliografía propuesta para este fin. Se hará especial atención del uso adecuado y preciso del lenguaje y terminología geológica por parte de los estudiantes.

Grado de obligatoriedad de la docencia presencial

La asistencia a todas las actividades presenciales es obligatoria.

- Los bloques de "Problemas Geométricos" o de "Mapas Geológicos" no serán evaluados si el estudiante no ha asistido a más de dos sesiones prácticas.
- La no asistencia a las prácticas de Collsacabra y Vallcebre imposibilita la evaluación de estas partes de la asignatura.
- La no asistencia a algún de los días de trabajo de campo imposibilita aprobar la asignatura.
- Los estudiantes que hayan realizado actividades de evaluación que superen el 35% del total de la asignatura NO podrán constar como "No Evaluables".

## Evaluación

La evaluación de la asignatura constará de los siguientes puntos, a partir de los cuales se obtendrá la cualificación final. Estos puntos son los siguientes:

A1. Nota del bloque "Problemas Geométricos" (examen 75%, entrega y corrección de los trabajos durante el curso 25 %)

A2. Nota del bloque "Mapas Geológicos" (examen 75%, trabajo realizado durante el curso 25%)

A3. Nota del bloque "Collsacabra"

A4. Nota del bloque "Vallcebre"

A5. La nota del bloque de "Trabajo de Campo" constará de los siguientes apartados:

A5.1 Material cartográfico elaborado y entregado en el campo. Los estudiantes durante los campamentos tendrán que presentar diariamente una copia del mapa de campo de trabajo. En el último día supervisado tendrán que presentar una copia del mapa de trabajo, una copia de la columna estratigráfica y un corte geológico de la zona de estudio.

A5.2 Memoria Cartográfica y defensa oral. Los estudiantes tendrán que entregar en papel la memoria de campo y realizar una defensa oral del trabajo que consistirá en responder a una serie de preguntas.

Únicamente son recuperables las actividades de "Problemas Geométricos" (AR.1), "Mapas Geológicos" (AR.4) y la memoria escrita del trabajo de campo (AR. 5.2). La recuperación de las actividades AR.1 y AR.4 se realizará mediante un examen escrito que representará como máximo un 35% de la nota final de la asignatura. La recuperación de la actividad AR5.2 se hará a partir de una nueva entrega de la memoria escrita del trabajo de campo. Los estudiantes se tendrán que presentar de forma obligatoria a todas aquellas actividades que no se hayan superado a lo largo de la evaluación continuada. La no presentación a la recuperación de una parte suspendida implica la pérdida de la nota de aquella parte de la evaluación (i.e. A1=0 o A4=0).

La cualificación final se obtendrá una vez realizada todas las recuperaciones y su cálculo se realizará de la siguiente forma:

1) Primero se calculará una nota media de los bloques de laboratorio (i.e. Problemas Geométricos, Collsacabra, Vallcebre y Mapas geológicos). Esta nota se calculará atendiendo el peso relativo de cada uno de los bloques a partir de la ecuación,

$$Q1 = 0,30 \cdot A1 + 0,30 \cdot A2 + 0,15 \cdot A3 + 0,25 \cdot A4$$

2) Si Q1 es igual o superior a 4, entonces la cualificación final se calculará a partir de la ecuación siguiente,

$$QF = 0,175 \cdot A1 + 0,175 \cdot A2 + 0,10 \cdot A3 + 0,15 \cdot A4 + 0,20 \cdot A5.1 + 0,20 \cdot A5.2$$

3) En el caso de que no se cumpla la condición  $Q1 > 4$ , la cualificación será suspendido y la nota final se obtendrá de la ecuación,

$$QF = 0,30 \cdot A1 + 0,30 \cdot A2 + 0,15 \cdot A3 + 0,25 \cdot A4$$

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
A1. Ejercicios geométricos	17,5 %	2	0,08	1, 2, 4
A2. Collsacabra	10%	0,5	0,02	2, 4, 11, 8
A3. Vallcebre	15%	0,5	0,02	2, 5, 11, 8
A4. Examen de mapas geológicos	17,5 %	2	0,08	2, 4, 8
A5.1 Material cartográfico elaborado y entregado en el campo	20%	1	0,04	1, 2, 3, 6, 5, 4, 7, 11, 8, 9, 10
A5.2 Memoria de campo y defensa oral	20%	6	0,24	1, 2, 3, 6, 5, 4, 7, 11, 8, 9, 10
AR.1 Recuperación de la part de "Ejercicios Geométricos"	17.5	0	0	2, 6, 8
AR.4 Recuperación del bloque de "Mapas Geológicos"	17.5	0	0	2, 6, 8
AR.5.2 Recuperación de la Memoria de Cartografía	20	0	0	1, 2, 3, 6, 5, 4, 7, 11, 8, 9, 10

## Bibliografía

Nueva bibliografía

Lisle, R.J., Brabham P. & Barnes J.W. 2011. *Basic Geological Mapping*. Wiley-Blackwell, 230 pp.

Kruhl, J. H. 2017. *Drawing Geological Structures*, Wiley-Blackwell, 232 pp.

Bibliografía

Boulter, C. A. 1989. *Four dimensional analysis of geological maps: techniques of interpretation*. John Wiley and Sons, 296 pp.

Institut Geològic de Catalunya (Ed.) 2010. *Atles Geològic de Catalunya*. Barcelona, 462 pp.

Marshak, S. & Mitra, G. (Eds) 1988. *Basic methods of Structural Geology*. Prentice Hall, Englewood Hills. 446 pp.

Oms, O., Vicens, E. i Obrador, A. (2002) *Introducción al mapa Geológico (1): Topografía y Fundamentos*. Monografías de Enseñanza de las Ciencias de la Tierra. Serie Cuadernos Didácticos, número 2.

Pozo, M., González, J. I Giner, J. (2004) *Geología Práctica. Introducción al reconocimiento de Materiales y Análisis de Mapas*. Pearson-Prentice Hall, paginas?.

Ragan, D.M. 1980. *Geología Estructural: Introducción a las técnicas geométricas*. Omega. Barcelona. 207 pp.

Reynolds, S. et al., 2010. *Exploring Geology*. Mc Graw-Hill, 578 pp.

Weijermars, R. 1997. *Structural Geology and Map Interpretation*.. Alboran Science Publications. Amsterdam. 378 pp.

Strahler, A. N., 1981. *Geografía Física*. Ediciones Omega, Barcelona, 767 pp.

Recursos Internet (mapas topográficos, geológicos, imágenes satélites y ortofotomapas)

- Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, <http://www.icc.es/>. Consulta y descarga de mapas topográficos, ortofotomapas i geològics (escala 1:250000 i 1:50000). Se pueden descargar material georeferenciado en formato SID i JPG, después de darse de alta como usuario al servicio (es gratis).
- Instituto Geológico y Minero de España, <http://www.igme.es/internet/default.asp> i <http://cuarzo.igme.es/geoveo2/Default.aspx>. Permite la consulta de información y consulta de las bases de datos y cartografía geológica de España.
- Instituto Geográfico Nacional, <http://www.ign.es/iberpix/visoriberpix/visorign.html>. Permite la consulta de mapas topográficos e imágenes aéreas (Spot5).
- Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, [http://www.igc.cat/web/ca/cartografia\\_mapageol.html](http://www.igc.cat/web/ca/cartografia_mapageol.html). Consulta i descarga de mapas geològics (escala 1:250.000 , 1: 50.000 i 1:25.000).

Google Earth, <http://earth.google.es/> Aplicación online que permite ver imágenes en satélite y otra información geográfica relevante.

## Software

Para cursar la asignatura es necesario utilizar Google Earth como programa informático específico.