

## Cartografia geològica

2012/2013

Codi: 101040

Crèdits ECTS: 10

| Titulació                   | Pla                     | Tipus | Curs | Semestre |
|-----------------------------|-------------------------|-------|------|----------|
| 2500254 Graduat en Geologia | 817 Graduat en Geologia | FB    | 2    | A        |

### Professor de contacte

Nom: Albert Grieria Artigas

Correu electrònic: Albert.Grieria@uab.cat

### Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

### Prerequisits

Es recomana haver cursat l'assignatura "Fonaments de Geologia" de primer curs, i per tant uns coneixements bàsics sobre,

- els conceptes associats als modes d'aflorament dels diferents tipus de roques.
- les principals estructures d'origen tectònic: plecs i falles.
- els conceptes lligats a l'evolució de la història geològica d'una regió: sedimentació, deformació, intrusions magmàtiques, erosió i formació de discordances.

Un aspecte bàsic dins la cartografia geològica és la comprensió dels cossos geològics en tres dimensions. Es, per tant, recomanable que l'estudiant utilitzi tant els recursos digitals a l'abast com la bibliografia per tal d'assolir aquesta destresa.

### Objectius

La Cartografia Geològica és una assignatura de formació bàsica, integrada dins del bloc de matèria "Geologia". L'objectiu de l'assignatura és que l'estudiant conegui les tècniques geomètriques per a la comprensió i interpretació de la estructura geològica, els mètodes de treball propis de la geologia de camp (adquisició de dades de diversos tipus, confecció de columnes estratigràfiques i de talls geològics de camp), així com les metodologies d'elaboració de mapes i talls geològics com també la seva interpretació.

Per adquirir una bona formació geològica és essencial el domini de la cartografia geològica, és a dir, saber realitzar i poder interpretar mapes geològics. Aquestes dues competències són bàsiques per al geòleg i d'utilitat en totes les branques de la geologia.

L'estudiant que superi l'assignatura tindrà una certa destresa en la interpretació de mapes geològics i estarà entrenat en el treball de camp necessari per a l'elaboració d'un mapa geològic d'una zona amb una complexitat mitjana.

### Competències

- Analitzar i utilitzar la informació de manera crítica.
- Aprendre i aplicar a la pràctica els coneixements adquirits i resoldre problemes.

- Demostrar que es comprenen els fonaments de la geologia a nivell bàsic i que s'és capaç d'identificar els tipus essencials de minerals, roques i estructures.
- Elaborar i interpretar mapes geològics i altres tipus de representació de la informació geològica (columnes, quadres de correlació, talls geològics, etc.).
- Transmetre adequadament la informació, de forma verbal, escrita i gràfica, i utilitzant les noves tecnologies de comunicació i informació.
- Treballar amb autonomia.
- Treballar en entorns i localitzacions diferents, apreciament i respectant la diversitat i la multiculturalitat.
- Treballar en equip desenvolupant els valors personals quant al tracte social i al treball en grup.
- Valorar els problemes morals i ètics de les recerques i reconèixer la necessitat de seguir els codis de conducta professionals.

## **Resultats d'aprenentatge**

1. Analitzar i utilitzar la informació de manera crítica.
2. Aprendre i aplicar a la pràctica els coneixements adquirits i resoldre problemes.
3. Demostrar una conducta ètica i cívica durant les sortides de camp.
4. Elaborar un mapa geològic de manera autònoma, a partir de treball de camp.
5. Fer el treball de camp individual de manera honesta.
6. Interpretar mapes geològics fets per altres autors.
7. Reconèixer en el laboratori i en el camp els principals tipus de roques i estructures, així com els minerals més abundants.
8. Transmetre adequadament la informació, de forma verbal, escrita i gràfica, i utilitzant les noves tecnologies de comunicació i informació.
9. Treballar amb autonomia.
10. Treballar en entorns i localitzacions diferents, apreciament i respectant la diversitat i la multiculturalitat.
11. Treballar en equip desenvolupant els valors personals quant al tracte social i al treball en grup.

## **Continguts**

### **Continguts Teòrics:**

El mapa geològic, sistemes de projecció. L'escala d'un mapa. Localització al camp i al mapa: coordenades geogràfiques, la xarxa UTM.

### **Continguts Pràctics:**

L'assignatura és divideix en quatre gran blocs pràctics.

- Cas pràctic de la interpretació de la geologia de la zona de Collsacabra-Tavertet. Interpretació geològica a partir del mapa topogràfic i de l'ortofotomapa. Introducció als recursos digitals (Google Earth, visor mapes ICC, visor IGME).
- Exercicis geomètrics
  - perfils topogràfics i canvis d'escala
  - determinació de l'orientació d'un pla mitjançant tècniques geomètriques
  - traçat d'una capa en superfície
  - problemes geomètrics de plecs, falles i discordances
  - introducció a la projecció estereogràfica.
  - interpretació de talls geològics ideals
- Fonaments i interpretació fotogeològica: cas pràctic de la interpretació geològica del sinclinal de Vallcebre.
- Anàlisi de mapes geològics: realització de perfils geològics i interpretació de mapes de dificultat creixent al llarg del curs.
  - Pràctica del Canó del Colorado (Mapa del USGS)
  - Pràctica de la falla d'Amer (Mapa del Servei Geològic de Catalunya)
  - Pràctica Tragacete (Mapa de l'IGME)

Pràctica Boal (Mapa de l'IGME)  
Pràctica d'Aiguaviva (Mapa de l'IGME)

### Continguts del treball de camp:

Cartografia geològica i elaboració d'una memòria explicativa d'un sector de l'àrea de Mora d'Ebre-La Figuera (Tarragona). Els continguts que s'inclouen són els següents,

- traçat de contactes a partir de imatges digitals i fotografia aèria, i estudi de la bibliografia geològica de la zona.
- observacions i presa de dades sobre el terreny amb la finalitat d'elaborar un mapa geològic.
- elaboració d'una memòria de camp on s'inclou la informació complementària sobre unitats litològiques, talls geològics representatius i història geològica.

### Metodologia

Es tracta d'una assignatura eminentment pràctica. Les hores d'estudi presencial són les següents:

- Una sessió teòrica de 2 hores per a introduir els conceptes bàsics de la cartografia i l'organització de l'assignatura.
- 48 hores de pràctiques de laboratori que s'impartiran a raó de dues hores cada setmana.
- 37,5 (5 dies) de treball de camp amb presència de professor.

A més, l'estudiant haurà de realitzar diversos treballs supervisats al llarg del curs i realitzar 4 dies de camp de treball autònom que completaran la seva formació.

Les pràctiques presencials s'organitzen de la manera següent:

- 1 sessió introductòria al mapa topogràfic i sistemes de projecció
- 2 sessions de treball dirigit d'introducció a la realització d'un mapa geològic (Collsacabra)
- 6 sessions de problemes geomètrics
- 1 sessió d'interpretació del treball de Collsacabra
- 8 sessions d'interpretació de mapes geològics
- 3 sessions de pràctiques de fotogeologia (Vallcebre)
- 1 sessió de treball de Vallcebre
- 1 sessió prèvia a la sortida de camp
- 1 sessió post-sortida: interpretació i finalització del treball de camp.

El Treball de camp consta de:

- Campament de Móra d'Ebre-La Figuera (5 dies presencials + 4 dies de treball autònom)

### Activitats formatives

| Títol | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|-------|-------|------|--------------------------|
|-------|-------|------|--------------------------|

|                                                                    |      |      |                                   |
|--------------------------------------------------------------------|------|------|-----------------------------------|
| <b>Tipus: Dirigides</b>                                            |      |      |                                   |
| Pràctiques de laboratori                                           | 48   | 1,92 | 1, 2, 6, 8, 9                     |
| Teoria                                                             | 2    | 0,08 | 1, 6                              |
| Treball de camp                                                    | 37,5 | 1,5  | 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 11           |
| <b>Tipus: Supervisades</b>                                         |      |      |                                   |
| Exercicis geomètrics i interpretació de mapes geològics            | 55,5 | 2,22 | 2, 5, 6, 8, 9                     |
| Lectura de bibliografia                                            | 10   | 0,4  | 1, 5, 6, 9                        |
| <b>Tipus: Autònomes</b>                                            |      |      |                                   |
| Cartografia utilitzant ortofotomapes i Interpretació fotogeològica | 30   | 1,2  | 1, 2, 5, 6, 8, 9                  |
| Realització de la memòria i cartografia del treball de camp        | 25   | 1    | 1, 2, 4, 6, 8, 9, 11              |
| Treball de camp                                                    | 30   | 1,2  | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 |

## Avaluació

Per arribar a assolir les competències de l'assignatura es molt important el treball i esforç continuat de l'estudiant, i amb aquesta idea s'ha dissenyat la metodologia de l'assignatura. És essencial que l'estudiant s'involucri a fons en la resolució del problemes i la interpretació dels mapes, donat que ambdós constitueixen una part molt important del aprenentatge.

Un aspecte bàsic en cartografia geològica és la comprensió dels cossos geològics en tres dimensions. Es, per tant, recomanable que l'estudiant utilitzi tant els recursos digitals a l'abast, com la bibliografia recomanada per tal d'assolir aquesta comprensió. Es farà especial atenció a l'ús del llenguatge i la nomenclatura geològics per tal de fer a l'estudiant notar els requeriments de precisió del llenguatge formal.

### Grau d'obligatorietat de la docència presencial

- L'assistència a totes les activitats presencials és obligatòria.
- La part d'exercicis geomètrics no serà avaluada si l'estudiant no s'ha presentat a més de dues sessions d'aquestes pràctiques. El mateix criteri s'aplicarà a l'avaluació de mapes geològics.
- La no assistència a les Pràctiques de Collsacabra i Vallcebre impossibilita l'avaluació d'aquestes parts de l'assignatura.
- La no assistència a algun dia de Treball de camp impossibilita aprovar l'assignatura.

L'estudiant que hagi realitzat activitats d'avaluació que superin el 35% del total de l'assignatura NO PODRÀ CONSTAR COM NO PRESENTAT.

### Avaluació

L'avaluació de l'assignatura constarà del següents punts i la qualificació final seguirà la següent distribució:

P1. Nota d'exercicis geomètrics (examen 75%, treball realitzat durant el curs 25 %)

P2. Nota de mapes geològics (examen 75%, treball realitzat durant el curs 25%)

P3. Nota de la Pràctica de Collsacabra

P4. Nota de la Pràctica de Vallcebre

P5. Nota de treball de camp que inclou: mapa geològic i informació complementària, avaluació de l'entrevista i de l'actitud de l'estudiant durant els dies de treball presencials.

Únicament són recuperables les activitats d'exercicis geomètrics i mapes geològics. Els estudiants hauran de presentar-se de forma obligatòria les activitats que no siguin superades al llarg de l'avaluació continuada. La recuperació es farà mitjançant un examen que com a màxim representarà un 35% de la nota final de l'assignatura.

La qualificació final s'obtindrà de l'equació següent,

$$QF = 0,175 \cdot P1 + 0,175 \cdot P2 + 0,10 \cdot P3 + 0,15 \cdot P4 + 0,40 \cdot P5$$

sempre i quan es compleixi que la mitja de les notes  $P1+P2+P3+P4$  sigui superior a 4.

En el cas de no complir aquesta condició, la qualificació serà suspens i la nota final s'obtindrà de l'equació,

$$QF = 0,30 \cdot P1 + 0,30 \cdot P2 + 0,15 \cdot P3 + 0,25 \cdot P4$$

## Activitats d'avaluació

| Títol                                                       | Pes    | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge       |
|-------------------------------------------------------------|--------|-------|------|--------------------------------|
| Cartografia de Collsacabra                                  | 10%    | 0,5   | 0,02 | 2, 6, 8, 9                     |
| Cartografia de Vallcebre                                    | 15%    | 0,5   | 0,02 | 2, 5, 8, 9                     |
| Exercicis geomètrics                                        | 17,5 % | 2     | 0,08 | 1, 2, 6                        |
| Exàmen de mapes geològics                                   | 17,5 % | 2     | 0,08 | 2, 6, 9                        |
| Presentació de la Memòria i cartografia del treball de camp | 40     | 7     | 0,28 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11 |
| Recuperació part "Exercicis Geometrics" i "Mapes Geològics" | 35     | 0     | 0    | 2, 4, 9                        |

## Bibliografia

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. Atlas 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) Introducció al mapa Geològic (1): Topografia 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 (mapes topogràfics, geològics, imatges satèl·lit i ortofotomapes)

- Institut Cartogràfic de Catalunya, <http://www.icc.es/>. Consulta i descarrega de mapes topogràfics, ortofotomapes i geològics (escala 1:250000 i 1:50000). Es pot descarregar material georeferenciat en format SID i JPG., després d'haver-se donat d'alta com usuari al servei (és gratuït).
- Instituto Geológico y Minero de España, <http://www.igme.es/internet/default.asp> i <http://cuarzo.igme.es/geoveo2/Default.aspx>. Permet la consulta d'informació i consultat de bases de dades i cartografia geològica d'Espanya.
- Instituto Geográfico Nacional, <http://www.ign.es/iberpiz/visoriberpiz/visorign.html>. Permet la consulta de mapes topogràfics i imatges aèries (Spot5).
- Institut Geològic de Catalunya, [http://www.igc.cat/web/ca/cartografia\\_mapageol.html](http://www.igc.cat/web/ca/cartografia_mapageol.html). Consulta i descarrega de mapes geològics (escala 1:250.000 , 1: 50.000 i 1:25.000) i dels altres recursos disponibles a la web de l'ICC (comparteixen buscador de mapes)
- *Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM)*, França <http://infoterre.brgm.fr/> Accés a l'aplicació "InfoTerre" per consultar dades geològiques del BRGM.
- Google Earth, <http://earth.google.es/> Aplicació online que permet veure imatges per satèl·lit i altra informació geogràfica en relleu
- Material educatiu del "Fault Analysis Group", School of Geological Sciences, University College Dublin, <http://www.fault-analysis-group.ucd.ie/papermodels/papermodels.htm>. Models de paper per facilitar la comprensió de les pràctiques de Problemes geomètrics.