

Cartografia geològica

Codi: 101040
Crèdits: 10

Titulació	Típus	Curs	Semestre
2500254 Geologia	FB	2	A

Professor/a de contacte

Nom: Albert Griera Artigas

Correu electrònic: Albert.Griera@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

David Manuel Gómez Gras

Enric Vicens Batet

Victor Fondevilla Moreu

Eduard Saura Parramon

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 i d'interpretació de mapes i talls geològics.

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 dividida en quatre grans blocs pràctics.

- Cas pràctic d'interpretació de la geologia de la zona de Collsacabra-Tavertet a partir de mapa topogràfic i 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 Canó del Colorado (Mapa del USGS)
 - Pràctica 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:

Elaboració d'una cartografia geològica i 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

L'assignatura està enfocada d'una forma pràctica, amb un mínim de classes teòriques. Les hores d'activitats presencials 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 per setmana.
- 35 (5 dies) de treball de camp dirigides per l'equip docent.

A més, l'estudiant haurà de realitzar diversos treballs supervisats al llarg del curs i realitzar 4 dies de camp de treball autònom que completarà 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 (pràctica Vallcebre)
- 1 sessió de correcció i posada en comú de la pràctica Vallcebre
- 1 sessió prèvia a la sortida de camp
- 1 sessió posterior a la 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
Tipus: Dirigides			
Pràctiques de laboratori	48	1,92	1, 2, 6, 8, 9
Teoria	2	0,08	1, 6
Treball de camp	35	1,4	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 11
Tipus: Supervisades			
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
Tipus: Autònomes			
Cartografia utilitzant ortofotomapes i Interpretació fotogeologica	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	32,5	1,3	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 de la cartografia geològica és la comprensió dels cossos geològics en tres dimensions. És, 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 adequat i precís del llenguatge i de la nomenclatura geològica per part de l'estudiant.

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 A "NO PRESENTAT".

Avaluació

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

A1. Nota del bloc "Problemes Geomètrics" (examen 75%, treball realitzat durant el curs 25 %)

A2. Nota del bloc "Mapes Geològics" (examen 75%, treball realitzat durant el curs 25%)

A3. Nota del bloc "Collsacabra"

A4. Nota del bloc "Vallcebre"

A5. La nota del bloc del "Treball de Camp" constarà dels següents apartats.

A5.1 Material cartogràfic elaborat i entregat en el camp. Els estudiants al llarg dels campaments hauràn de presentar diàriament una còpia de l'esborrany del mapa geològic i el darrer dia de treball presencial, hauràn d'entregar una còpia de l'esborrany de mapa geològic, una còpia de la columna estratigràfica i un tall geològic de la zona d'estudi. En aquest apartat també s'inclourà una avaluació de l'actitud de l'estudiant durant els dies de treball presencial al camp.

A5.2 Memòria Cartogràfica i defensa oral. Els estudiants hauràn d'entregar en paper de la memòria de camp i una defensa oral que consistirà en respondre a una sèrie de qüestions.

Únicament són recuperables les activitats d'exercicis geomètrics (AR.1), mapes geològics (AR.4) i la memòria Cartogràfica (AR.5.2). La recuperació d' AR.1 i AR.4 es farà mitjançant un examen que com a màxim representarà un 35% de la nota final de l'assignatura. La recuperació de la part AR.5.2 es farà a partir d'una nova entrega de la memòria de camp. Els estudiants s'hauran de presentar de forma obligatòria als continguts que no hagin estat superats al llarg de l'avaluació continuada. La no presentació a la recuperació d'una part suspesa implica la pèrdua de la nota d'aquesta part de l'avaluació (i.e. A1=0 o A4=0).

La qualificació final s'obtindrà un cop fetes les recuperacions. El seu càlcul es farà de la següent forma.

1) Primer es calcularà una nota mitjana dels blocs de laboratori (Problemes Geomètrics, Collsacabra, Vallcebre i Mapes geològics). Aquesta nota es calcularà atenent el pes de cadascun dels blocs a partir de l'equació

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

2) Si Q1 és igual o superior a 4, llavors la qualificació final es calcularà a partir de l'equació següent,

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

3) En el cas de no complir la condició $Q1 > 4$, la qualificació serà suspens i la nota final s'obtindrà de l'equació,

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

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
A1. Exercicis geomètrics	17,5 %	2	0,08	1, 2, 6
A2. Cartografia de Collsacabra	10%	0,5	0,02	2, 6, 8, 9

A3. Cartografia de Vallcebre	15%	0,5	0,02	2, 5, 8, 9
A4. Exàmen de mapes geològics	17,5 %	2	0,08	2, 6, 9
A5.1 Material cartogràfic elaborat i entregat en el camp	20%	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
A5.2 Memòria Cartogràfica i defensa oral	20%	6	0,24	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
AR.1 Recuperació part "Exercicis Geometrics"	17.5	0	0	2, 4, 9
AR.4 Recuperació bloc "Mapes Geològics"	17.5	0	0	2, 4, 9
AR.5.2 Recuperació Memòria Cartogràfica	20	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

Bibliografia

Nova bibliografia

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.

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 Geologico 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/iberpix/visoriberpix/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. 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 satelit 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.