

Geologia estructural II

Codi: 101046

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500254 Geologia	OB	3	2

Professor/a de contacte

Nom: Elena Druguet Tantiña

Correu electrònic: Elena.Druguet@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

Eduard Saura Parramon

Prerequisits

Tenir aprovades les assignatures "Fonaments de Geologia" i "Treball de Camp de Geologia Regional" de primer curs del Grau de Geologia i de primer i segon curs respectivament del doble grau en Ciències Ambientals i Geologia

Objectius

Reconèixer, identificar i interpretar les estructures de deformació dúctil i la seva associació en diferents contextos tectònics. Això es farà tant des de la vessant teòrica (gènesi d'estructures) com des del punt de vista analític (estructures reals). S'insistirà en l'adquisició per part de l'alumne/a de la capacitat d'utilitzar la terminologia adient de la geologia estructural i en l'adquisició d'habilitats per representar les característiques estructurals amb els diferents mètodes de representació gràfica (mapes, talls, esquemes de detall, projecció estereogràfica i altres tècniques específiques).

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 les dimensions espacials i temporals dels processos terrestres, i en escales diferents.
- Elaborar i interpretar mapes geològics i altres tipus de representació de la informació geològica (columnes, quadres de correlació, talls geològics, etc.).
- Elaborar models del subsòl a partir de dades de superfície i geofísiques.
- Integrar evidències de camp i laboratori amb la teoria, seguint una seqüència des de l'observació a l'anàlisi, el reconeixement, la síntesi i la modelització. Formular i comprovar hipòtesis a partir d'aquesta integració.
- Processar, interpretar i presentar dades de camp utilitzant tècniques qualitatives i quantitatives, així com els programes informàtics adequats.

- Reconèixer, representar i reconstruir estructures tectòniques i els processos que les generen, i relacionar tipus de roques i estructures amb ambients geodinàmics.
- Transmetre adequadament la informació, de forma verbal, escrita i gràfica, i utilitzant les noves tecnologies de comunicació i informació.
- Treballar amb autonomia.
- Utilitzar conceptes de física en la resolució de problemes geològics.

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. Distingir els processos de deformació a diferents escales.
4. Elaborar mapes geològics de regions estructuralment complexes i talls geològics.
5. Elaborar models estructurals de subsòl, basats en la realització de talls geològics i blocs diagrama tridimensionals.
6. Formular i comprovar hipòtesis d'índole estructural i tectònica.
7. Interpretar el comportament mecànic dels materials geològics en funció de paràmetres físics.
8. Processar, interpretar i presentar dades estructurals.
9. Reconèixer i representar les principals estructures tectòniques.
10. Relacionar les estructures de deformació amb els esforços tectònics.
11. Relacionar les principals estructures tectòniques amb processos estructurals i petrogenètics.
12. Transmetre adequadament la informació, de forma verbal, escrita i gràfica, i utilitzant les noves tecnologies de comunicació i informació.
13. Treballar amb autonomia.

Continguts

BLOC 1

Tema 1: REVISIÓ DE CONCEPTES

Esforç i deformació. Deformació discontinua i contínua. Deformació fràgil i dúctil i factors condicionants. Reologia de roques

Tema 2: DEFORMACIÓ CONTÍNUA

Mecànica de medis continus. Tipus de deformació: translacions, rotacions i deformació interna (strain). Paràmetres de la deformació. Deformació homogènia i heterogènia.. Anàlisi de la deformació.

Tema 3: DEFORMACIÓ HOMOGÈNIA I HETEROGÈNIA EN 2D

Matriu de transformació de coordenades. Cas general. Casos particulars: cisalla pura, cisalla simple i cisalla sub-simple. El·lipse i el·lipsoide de deformació. Concepte de vorticitat cinemàtica. Cercle de Mohr de deformació finita. Deformació finita, deformació progressiva i superposició de deformacions. Deformació heterogènia en 2D.

Tema 4: DETERMINACIÓ DEL *STRAIN* EN 2D

Mètodes de mesura directe. Altres mètodes: Rf/Φ , Centre-a-centre, Fry,

Tema 5: DEFORMACIÓ EN 3D

Matriu de transformació de coordenades. Tipus d'el·lipsoïdes de deformació. Fàbriques planars, linears i plano-linears. Deformació de capes: l'el·lipse seccional i les seves implicacions.

Tema 6: DEFORMACIÓ DE ROQUES A ESCALA CRISTAL·LINA

Mecanismes intracristal·lins bàsics de la deformació permanent. Microestructures i sub-estructures de deformació.

Tema 7: IMPLICACIONS GEOLÒGIQUES DE LA DEFORMACIÓ

Factors condicionants. Roques isòtropes i anisòtropes. Roques homogènies i heterogènies. Tipus de deformació, el·lipsoide i relació amb els elements geomètrics. Estructures bàsiques resultants de la interacció deformació/reologia/ orientacions relatives.

BLOC 2

Tema 8: FOLIACIONS I LINEACIONS

Concepte de foliació tectònica. Tipus. Concepte de lineació i tipus.

Tema 9: PLECS

Elements i paràmetres dels plec. Classificacions i terminologies. Tipus de plects en base a la seva disposició espacial. Tipus de plects en base a la seva morfologia. Tipus particulars de plects.

Tema 10: PLEGAMENT

Origen i factors condicionants. Mecànica del plegament. Models cinemàtics de plegament. Factors condicionants de la morfologia dels plects. Plegament multicapa.

Tema 11: ESTRUCTURES DE BOUDINAGE

Elements i paràmetres de les estructures de boudinage. Boudins i estructures de *pinch-and-swell*. Mecanismes de boudinage. Tipus morfològics i mecànics d'estructures de boudinage. Plegament i boudinage per deformació progressiva.

Tema 12: ESTRUCTURES DE SUPERPOSICIÓ

Associacions resultants de la superposició de la deformació. Formes d'interferències de plects Superposició de plects. Tipologia de Ramsay. Boudins deformats.

Tema 13: ZONES DE CISALLA

Localització de la deformació i concepte de zona de cisalla. Relació genètica amb altres estructures. Zones de cisalla en roques isòtropes. Zones de cisalla en roques heterogènies. Zones de cisalla en roques anisòtropes. Milonites i estructures menors associades. Zones de cisalla fràgil-dúctils.

BLOC 3

Tema14: RÈGIMS TECTÒNICS I ZONACIONS ESTRUCTURALS

Règims geotectònics. Associacions estructurals a l'escorça mitja i inferior associades als diferents règims geotectònics. Zonacions estructurals verticals i horitzontals.

Tema 15: DOMINIS INTERNS DELS OROGENS. FAIXES TECTONOMETAMÒRFIQUES

Característiques dels dominis interns dels orogens. Tectònica polifàsica. Relacions metamorfisme - magmatisme - deformació. Variacions espacials. Correlació estructural.

PRÀCTIQUES

Pràctica 1: DEFORMACIÓ HOMOGÈNIA 2D

Pràctica 2: DEFORMACIÓ HOMOGÈNIA 2D: EL CERCLE DE MOHR PER STRAIN

Pràctica 3: ANÀLISI DE LA DEFORMACIÓ A PARTIR D'OBJECTES DEFORMATS: FRY (i Rf/)

Pràctica 4: DEFORMACIÓ HOMOGÈNIA I HETEROGÈNIA EN 2D

Pràctica 5: MICROESTRUCTURES

Pràctica 6: DETERMINACIÓ DE STRAIN I CINEMÀTICA EN 2D

Pràctica 7: PLECS (DISPOSICIÓ A L'ESPAI)

Pràctica 8: CLASSIFICACIÓ DE PLECS (MÈTODE DE RAMSAY)

Pràctica 9: PLECS I FOLIACIONS ASSOCIADES

Pràctica 10: ZONES DE CISALLA

Pràctica 11: INTERPRETACIÓ D'ESTRUCTURES REALS

PRÀCTIQUES DE CAMP

1er dia: Cadaqués-Guillola-Puig Culip (Cap de Creus)

Objectius: Reconeixement i el.laboració de talls i esquemes estructurals de zones amb plecs i foliacions associades

2on dia: Puig Culip - Culleró (Cap de Creus)

Objectius: Reconeixement i cartografia de detall de zones amb plecs i foliacions associades en dominis de metamorfisme intens i activitat magmàtica. Relacions tectònica/metamorfisme/magmatisme. Zones de cisalla.

Metodologia

Un plantejament combinat entre l'enfocament teòric (bloc 1) i el més descriptiu (bloc 2) amb un continu feedback entre la referència a l'estat no deformat (objecte geològic original) i la referència a l'estat deformat (estructura real). Aquest plantejament s'aplica a la totalitat de l'assignatura de manera que els conceptes explicats a teoria, a pràctiques i al camp s'interrelacionen de forma contínua.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Pràctiques de camp	14	0,56	3, 4, 7, 8, 9, 11, 12, 13
Pràctiques de laboratori	12	0,48	4, 8
Teoria	25	1	3, 7, 11
Tipus: Autònomes			
Aprenentatge dels conceptes tèrico-pràctiques complementats amb informació bibliogràfica, treballs pràctics complementaris	84	3,36	1, 3, 6, 7, 11, 12, 13

Avaluació

L'avaluació i qualificació final es farà en base a la suma de les avaluacions del (1) dossier de pràctiques, (2) treballs de camp, (3) prova teòrico-pràctica del Bloc 1 i (4) l'examen dels Blocs 2 i 3. Això dona 4 notes de les quals s'obtindrà la mitjana ponderada en base al pes específic de cadascuna de les parts (proporcional al nombre d'hores dedicades).

Per aprovar l'assignatura per avaluació continuada caldrà tenir una mitjana mínima de 5 i haver-se presentat a totes les proves i lliurat tots es treballs de curs. Per mitjanar les diferents parts es requereix com a mínim un 3,5 de cada part.

Recuperacions: Si no es compleix aquest requeriment o si la mitjana final resultant és inferior a 5, es podrà realitzar un examen de recuperació en la data de l'avaluació final. Per poder assistir a la recuperació, l'alumne ha hagut d'haver estat avaluat prèviament d'activitats d'avaluació continuada que equivalguin a 2/3 de la nota final. Les activitats recuperables en aquest examen de recuperació seran les activitats (3) i (4). Els estudiants aprovat per avaluació continuada però que vulguin millorar nota, podran optar a fer-ho en la mateixa data de l'avaluació final.

En cap cas l'alumne podrà aprovar si no ha realitzat les sortides de camp o si no ha presentat les pràctiques d'aula i els dossiers.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació de pràctiques	15%	4	0,16	2, 8, 9
Avaluació del treball de camp	15%	5	0,2	2, 3, 4, 8, 9, 11, 12, 13
Examen dels continguts dels Blocs 2 i 3	35%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13
Prova teòrico-pràctica dels continguts del Bloc 1, amb disponibilitat d'apunts i material docent de tot tipus	35%	3	0,12	1, 2, 3, 6, 7, 10, 12, 13

Bibliografia

- Davis, G.H., Reynolds, S.J., Kluth, C.F. 2013. Structural Geology of Rocks and Regions, 3rd Edition. Wiley.
- Fossen, H. 2010. Structural Geology. Cambridge University Press.
- Hansen, E. 1971. Strain facies. Springer-Verlag, Berlin.
- Hatcher, R.D. 1990. Structural Geology. Principles, concepts and problems. Merrill Publishing Company.
- Hills, E.S. 1977. Elementos de Geología Estructural. Ariel, Barcelona.
- Hobbs, B.E., Means, W.H., Williams, P.F. 1981. Geología Estructural. Omega. Barcelona.
- Lisle, R.J. 2004. Geological Structures and Maps: 3rd Edition. Elsevier.
- Mattauer, M. 1976. Las deformaciones de los materiales de la corteza terrestre. Omega, Barcelona.
- Passchier, C., Trouw, R. 2005. Microtectonics, second ed. Springer, Berlin.
- Price, N.J., Cosgrove, J.M. 1990. Analysis of Geological Structures. Cambridge University Press.

Ragan, D.M., 2009. Structural Geology. An Introduction to Geometrical Techniques. 4th Edition. Cambridge University Press.

Ramsay, J.G. 1967. Folding and Fracturing of Rocks. McGraw Hill, New York. (trad. castellà: Ramsay, J.G. 1977. Plegamiento y fracturación de rocas. Blume, Madrid).

Ramsay, J.G., Huber, M.I. 1983. The Techniques of Modern Structural Geology, Volume 1: Strain Analysis. Ac. Press.

Ramsay, J.G., Huber, M.I. 1987. The Techniques of Modern Structural Geology, Volume 2: Folds and Fractures. Ac. Press.

Suppe, J. 1985. Principles of Structural Geology. Prentice Hall.

Turner, F.J., Weiss, L.E. 1963. Structural analysis of metamorphic tectonites. New York: McGraw-Hill.

Twiss, R.J., Moores, E.M. 1992. Structural geology. Freeman. (2nd edition 2007, Macmillan).

Van Der Pluijm, B., Marshak, S. 2003. Earth Structure. McGraw-Hill.