

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	44301
Nom	Cartografia geològica per a paleontòlegs
Cicle	Màster
Crèdits ECTS	3.0
Curs acadèmic	2024 - 2025

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
2200 - M. U. en Paleontologia Aplicada	Facultat de Ciències Biològiques	1	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
2200 - M. U. en Paleontologia Aplicada	3 - Ampliació de formació científica	Optativa

Coordinació

Nom	Departament
RENAU PRUÑONOSA, ARIANNA	356 - Botànica i Geologia

RESUM

La cartografia geològica és una eina bàsica de representació i interpretació en Geologia i altres Ciències de la Terra. Donat el caràcter de la Paleontologia, com a ciència a cavall entre la Geologia i la Biologia, el coneixement i aplicació de la cartografia geològica resulten essencials en els treballs paleontològics. A més, la realització de mapes geològics necessita en molts casos de les dades paleontològiques, tant per a la datació de les roques com per a la identificació de les unitats rocoses cartografiades i de les estructures que les afecten. Els mapes geològics resulten també imprescindibles per a reconstruir la història geològica de la regió representada, de manera que les dades paleontològiques hi resulten crucials tant per a la datació dels esdeveniments ocorreguts a la regió com l'evolució paleoambiental de la zona representada al mapa. Finalment, tenen gran utilitat a l'hora de transmetre els coneixements paleontològics, ja siga en publicacions, informes, presentacions, ... ja perquè situen el material paleontològic en el seu context geològic i geogràfic.



L'assignatura s'ha dissenyat per a donar una formació bàsica als alumnes que han cursat graus en què no s'han inclòs assignatures d'aquesta temàtica. Alumnes de graus com Geologia o Enginyeria Geològica ja compten amb formació en ella, fins i tot a nivells superiors als que s'imparteix aquí.

A l'inici tracta de l'origen, classificació i identificació de les roques sedimentàries, i dels minerals que les componen, ja que són les principals litologies amb què un paleontòleg se'n va a enfrontar al camp i va a trobar associades a jaciments paleontològics als mapes. Ja en la matèria específica de la cartografia geològica, es tracta d'aprendre a interpretar un mapa geològic mitjançant el coneixement de la simbologia estàndard que s'hi utilitza, representació del relleu, cossos rocosos, estructures de deformació, ... utilitzant per a això el mètode de plans acotats; també tracta dels procediments geomètrics bàsics que permeten, a partir dels mapes, càlculs de dades geològiques rellevants (adreces i inclinacions de les estructures geològiques, gruixos de cossos rocosos, pendents, profunditats, ...). La interpretació del mapa necessita de la realització de talls geològics, les bases dels quals també s'inclouen en l'assignatura, així com l'elaboració de columnes estratigràfiques i de la història geològica, a partir de les dades del mapa i els talls. Al seu torn l'assignatura tracta dels mètodes de construcció de mapes geològics a través de dades de camp, tant litològics com paleontològics, i amb l'auxili de la fotogeologia. El plantejament és teòric-pràctic, de manera que té especial rellevància l'aplicació contínua de les bases teòriques que es van impartint, per la qual cosa s'han coordinat perfectament les pràctiques amb la teoria; el desenvolupament de les classes teòriques inclou també l'estudi de casos pràctics que ajuden a la seua comprensió, així com a desenvolupar ja les habilitats necessàries per al treball amb mapes geològics.

CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

No hi ha uns requisits previs, ja que es tracta precisament d'un complement bàsic per a aquells alumnes que no han cursat graus en els quals aquesta matèria s'imparteix en profunditat. En el seu programa ja s'inclouen les bases necessàries per a la seua comprensió i aplicació.

Sí que cal que l'alumnat adquireisca un conjunt de materials de dibuix i càlcul, que el professorat anirà avisant amb temps per a que l'alumnat el porte a les classes .

2200 - M. U. en Paleontologia Aplicada

- Que els estudiants sàpiguem aplicar els coneixements adquirits i la seua capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seua àrea d'estudi.



- Que els estudiants siguen capaços d'integrar coneixements i afrontar la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, incloga reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
- Que els estudiants sàpiguen comunicar les conclusions (i els coneixements i les raons últimes que les sustenten) a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Que els estudiants posseïsquen les habilitats d'aprenentatge que els permeten continuar estudiant d'una forma que haurà de ser en gran manera autodirigida o autònoma.
- Ser capaços d'accedir a ferramentes d'informació en altres àrees del coneixement i utilitzar-les apropiadament.
- Ser capaços de valorar la necessitat de completar la seva formació científica, històrica, en llengües, en informàtica, en literatura, en ètica, social i humana en general, assistint a conferències o cursos i / o realitzant activitats complementàries, autoavaluant l'aportació que la realització d'aquestes activitats suposa per a la seva formació integral.
- Ser capaços d'aplicar l'experiència investigadora adquirida en tasques pròpies de la seva professió, tant en l'empresa privada com en organismes públics.
- Capacitat per a la comunicació i divulgació d'idees científiques.
- Ser capaços d'aplicar l'experiència investigadora adquirida per a iniciar el desenvolupament de la fase investigadora d'un programa de doctorat en temes relacionats amb la biodiversitat.
- Ser capaços de treballar en equip amb eficiència en la seua labor professional o investigadora, adquirint la capacitat de participar en projectes d'investigació i col·laboracions científiques o tecnològiques
- Ser capaços de realitzar una presa ràpida i eficaç de decisions en situacions complexes de la seua labor professional o investigadora, per mitjà del desenvolupament de noves i innovadores metodologies de treball adaptades a l'àmbit científic/investigador, tecnològic o professional en què es desenvolupa la seua activitat.
- Aplicar el raonament crític i l'argumentació des de criteris racionals.
- Aplicar la Ciència des de l'òptica social i econòmica, potenciant la transferència del coneixement a la Societat.
- Capacitat per a preparar, redactar i exposar en públic informes i projectes de forma clara i coherent, defensar-los amb rigor i tolerància i respondre satisfactòriament a les crítiques que pogueren derivar-se de la seua exposició.
- Projectar la inquietud intel·lectual i fomentar la responsabilitat del propi aprenentatge.
- Assumir el compromís ètic i la sensibilitat cap als problemes mediambientals, cap al patrimoni natural i cultural.
- Coneix la naturalesa del registre estratigràfic, les seues discontinuïtats, els cicles i esdeveniments, els diferents tipus de conques sedimentàries, els factors que controlen el seu farcit, les geometries tridimensionals resultants i les correlacions estratigràfiques.



- Arreplegar, representar i analitzar dades per a la interpretació i realització de cartografies geològiques i/o altres modes de representació (columnes estratigràfiques, talls geològics, etc.) amb vista a la seua implementació en informes, publicacions científiques o altres resultats.
- Elaborar d'una forma clara i concisa, tot tipus de memòries relacionades amb la temàtica paleontològica a nivell oficial o professional (informes, subvencions, memòries d'impactes patrimonial, projectes d'investigació, etc.)

-Identificar de visu i al camp els tipus de roques més comuns, amb especial atenció a les roques sedimentàries.

-Interpretar un mapa geològic avançat, realitzant un tall geològic i reconeixent la història geològica del mateix.

-Reconèixer sobre el mapa geològic de l'àrea les diferents estructures observables al camp, identificar-ne les relacions espacials i temporals.

-Desenvolupar les habilitats en la realització de les tècniques pròpies de la cartografia geològica i les seues possibles aplicacions a la Paleontologia.

-Saber realitzar càlculs geomètrics senzills sobre el mapa geològic per a interpretació de paràmetres geològics rellevants en la investigació paleontològica i geològica.

-Situat-se al camp per mitjà del mapa topogràfic i utilitzant un GPS.

-Conèixer la importància de la Paleontologia en l'elaboració de cartografia geològica.

-Aprendre l'ús de mapes geològics en la representació de resultats d'investigació i comunicació científica.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Cartografia per a Paleontòlegs I

Tema 1. Tipus de mapes geològics. Elements d'un mapa geològic bàsic (Litologia, estructures de deformació i edat). Concepte d' aflorament. Punts. Elements lineals i elements en dues i tres dimensions. Tipus de roques en el seu context: Roques sedimentàries, roques metamòrfiques, roques ígnies plutòniques i roques ígnies volcàniques. Formes de cossos sedimentaris, formes d' intrusions ígnies, formes de cossos de roques volcàniques.

Tema 2. Bases cartogràfiques de representació en mapes geològics. Mapes planimètrics i mapes topogràfics. Elements d'un mapa topogràfic (Escala, corbes de nivell, orientació, coordenades, ...) Perfil topogràfic.

Tema 3. Els materials sedimentaris. Estratificació i laminació. Posició espacial original de l' estratificació Clinoformes i estratificació creuada. Paràmetres d'un estrat (sostre, base, gruix, polaritat, contactes i naturalesa dels contactes). Sèries sedimentàries. Tipus d' unitats estratigràfiques formals. Concepte de fàcies. Cartografia de fàcies sedimentàries.

Tema 4. Representació de capes horitzontals i simbologia. Càlcul de gruixos. Representació de capes inclinades: Direcció i bussejament, Regla de la "V". Línies horitzontals de capa. Determinació i càlcul



sobre un mapa dels paràmetres següents d' una capa inclinada: direcció, sentit i angle de bussament, sostre i base, potència. Bústies reals i aparent. Exercicis

Tema 5. Estructures de plegament en sèries estratificades i la seva representació cartogràfica. Concepte i elements d' un plec. Tipus de plecs: Antiforme i sinforme, anticlinal i sinclinal. Formes de plecs en tres dimensions. Plecs normals i invertits. Causes tectòniques dels plecs. Paràmetres (direcció i sentit) dels esforços que generen els plecs tectònics. Vergència. Simbologia cartogràfica dels plecs. Exercicis.

2. Cartografia per a Paleontòlegs II

Tema 6. Estructures de fractura en sèries estratificades i la seva representació cartogràfica. Tipus de fractures (diaclasses i falles). Causes tectòniques de les fractures. Tipus i geometria de les falles. Paràmetres (direcció i sentit) dels esforços que generen les falles. Cartografia d' interferència de falles. Cartografia d' interferència de falles i capes en diferents posicions. Cartografia d' interferència de falles i plecs. Exemples i exercicis.

Tema 7. Cartografia de megaestructures en tectònica regional. Zones en distensió tipus "rift" i fosses tectòniques. Zones en contextos de compressió: cavalcaments i corriments (concepte de sòcol i cobertera). Zones en contextos de cisalla: Bandes de cisalla i falles de transformació. Exemples.

Tema 8. Representació cartogràfica de diapirs salins i de cossos de roques intrusives (batòlits, discs, sill, ...). Relació tectònica i sedimentació: Discordança (concepte i tipus de discordances). Exemples de representació cartogràfica de discordances.

Tema 9. Guia de procediment d' informació geològica en un treball de paleontologia. Identificació de fàcies. Cartografia de fàcies. Columna sedimentària. Correlació palinspàstica. Representació de paleocorrents i/o paleopendents. Determinació i representació cartogràfica d' ambients sedimentaris. Anàlisi d' exemples.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Pràctiques en laboratori	22,00	100
Classes de teoria	8,00	100
Elaboració de treballs individuals	10,00	0
Estudi i treball autònom	10,00	0
Lectures de material complementari	5,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	5,00	0
Preparació de classes de teoria	5,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	5,00	0
Resolució de casos pràctics	5,00	0
TOTAL	75,00	



METODOLOGIA DOCENT

L'assignatura s'ha planificat de manera que tinga un caràcter netament pràctic, encara que els conceptes pràctics son essencials per a dur-la a terme.

D'aquesta manera l'alumnat pot aplicar extensament els coneixements teòrics a problemes i casos pràctics, i adquireix i consolida ràpidament les competències que es treballen en l'assignatura. Les activitats plantejades són, en resum: 1) Classes teòriques amb aplicació a problemes i casos d'estudi, 2) classes pràctiques, on es treballen a fons problemes plantejats, i mapes simulats i reals, 3) treball individual que l'alumnat desenvolupa fora de l'aula, amb problemes i casos d'estudi plantejats tant en teoria com en pràctiques, i que fan que s'enfronta a soles i sense ajuda externa, als problemes que es plantegen en l'assignatura i 4) Cartografia de camp. On podrà reconèixer estructures a escala de camp e interpretar mapes de cartografia geològica.

1. **Classes teòriques.** Es basa en la classe magistral, on l'alumnat comptarà prèviament amb un guió facilitat pel professor. Aquest explicarà les parts essencials del contingut teòric del tema corresponent, fent èmfasi en els aspectes més complexos i en les aplicacions pràctiques. Durant la mateixa classe l'alumnat participarà realitzant xicotets exercicis (estudi de casos senzills), que el professor proposarà després de l'explicació corresponent, i que pot realitzar en col·laboració amb els seus companys.
2. **Classes pràctiques.** a) Classes enfocades a l'estudi i reconeixement per part de l'alumnat, de les principals roques sedimentàries i dels minerals que les formen. b) Classes concebudes per a aplicar de manera extensa el que s'ha vist en les classes teòriques, amb problemes de mapes, primer topogràfics i després geològics, amb estructures en dificultat creixent, des de casos senzills simulats fins a arribar a mapes reals. Aquestes pràctiques estan lligades a conceptes impartits en la classe teòrica.
3. **Treball autònom.** Els problemes, casos d'estudi i mapes que es plantegen a l'aula de teoria i en les pràctiques, després s'han de continuar com a treball autònom no presencial, mitjançant el plantejament d'exercicis a realitzar per l'alumnat fora de l'aula. Aquests exercicis es lliuraran a la classe o pràctica següent per la seua avaluació, i formaran part de la qualificació final.
4. **Cartografia de camp.** Es dura a terme 2 eixides de camp per a poder treballar la cartografia geològica in situ, reconeixent i descrivint estructures a escala de camp.

AVALUACIÓ

L'avaluació dels aspectes teòrics i pràctics de la matèria es realitzarà mitjançant un examen escrit a l'aula, on es avaluaran tant els conceptes teòrics com pràctics de l'assignatura.

Les eixides de camp (cartografia de camp), es avaluarà en el camp, in situ, amb la realització d'exercicis que el professorat explicarà i facilitarà a l'alumnat.



Matèria avaluada	Percentatge sobre la nota final (%)	Valor màxim en la nota final(punts)	Valor mínim per a aprovar (punts)
Teoria i exercicis pràctics	50	5	5
Camp	25	2,5	5
Problemes de classe	15	1,5	5
Avaluació contínua	10	1	----

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Bennison, C.M. 1990. An Introduction to Geological Structures and Maps (5th ed.). Edward Arnold. Hodder & Stoughton. 69 pp.
- Bennison, C.M. & Moseley, K.A. 1997. An Introduction to Geological Structures and Maps (6th ed.). Edward Arnold. Hodder Headline Group. 129 pp.
- Blyth, F.G.H. 1976. Geological maps and their interpretation. Edward Arnold (Publishers) Ltd. 48 pp.
- Bolton, T. 1989. Geological Maps. Their solution and interpretation. Cambridge University Press. 144 pp.
- Fernández Martínez, E.M. & López Alcántara, A. 2004. Del papel a la montaña. Iniciación a las prácticas de cartografía geológica. Universidad de León. 188 pp.
- Guerra Merchán, A. 1994. Mapas y cortes geológicos. Interpretación y resolución de problemas geológicos. Ciencia y Técnica, Centro de Profesores de Málaga. 129 pp.
- Lario, J. 2008 Cartografía Geológica. Universidad Nacional de Educación a Distancia. En línea: <http://ocw.innova.uned.es/cartografia/>
- Liste, R.J. 2004. Geological Structures and Maps. A practical guide (3rd ed.). Elsevier Butterworth-Heinemann. 106 pp.
- Lisle, R.J., Brabham, P. & Barnes, J.W. 2011. Basic Geological Mapping. John Wiley & Sons Ltd. 217 pp.



- López Vergara, M.L. 1971. Manual de fotogeología. Publicaciones Científicas de la Junta de Energía Nuclear.
- Maltman, A. 1990. Geological maps. An introduction. Open University Press. 184 pp.
- Pozo Rodríguez, M., González Yélamos, J.G. & Giner Robles, J. 2004. Geología Práctica. Pearson Educación, S.A. 352 pp.
- Ramón-Lluch, R., Martínez-Torres, L.M. & Apraiz, A. 2001. Introducción a la cartografía geológica (4a ed. rev. y amp.) Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco. 214 pp.
- Tucker, M.E. 2003. Sedimentary Rocks in the Field (3rd ed.). John Wiley & Sons Ltd. 234 pp.

Complementàries

- Compton, R.R. Geology in the field. 1985. John Wiley & Sons, Inc.
- Davis, G.H., Reynolds, S.J. & Kluth, C.F. 2011. Structural Geology of Rocks and Regions (3rd ed.). John Wiley & Sons Inc. 839 pp.
- Pluijm, B.A. van der & Marshak, S. 2004. Earth Structure (2nd ed.). W.W. Norton & Company, Inc. 656 pp.
- Ragan, D.M. 1980. Geología Estructural. Introducción a las técnicas geométricas. Ediciones Omega.
- Thomas, W.A. 2004. Meeting Challenges with Geologic Maps. American Geological Institute. 65 pp.