

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

Codi	44301
Nom	Cartografia geològica per a paleontòlegs
Cicle	Màster
Crèdits ECTS	3.0
Curs acadèmic	2021 - 2022

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
VALENZUELA RIOS, JOSE IGNACIO	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, tant per a sessions de pràctiques com de teoria, que detallem a continuació:

Obligatori:

-Portamines 0,5 m



COMPETÈNCIES

2200 - M. U. en Paleontologia Aplicada

- Que els estudiants sàpiguen 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 desenrotllament 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 desenrotllament de noves i innovadores metodologies de treball adaptades a l'àmbit científic/investigador, tecnològic o professional en què es desenrotlle 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.)

RESULTATS DE L'APRENENTATGE

-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.

-Situarse 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. Bases geològiques i cartogràfiques

Tema 1. Bases geològiques per a la interpretació de mapes geològics. Roques sedimentàries: detrítiques i no detrítiques. Estratificació. El principi de superposició i principis relacionats. Polaritat sedimentària i criteris: polaritat normal i invertida. La classificació estratigràfica: unitats litoestratigràfiques. Unitats cartografiades. (1 hora)

Tema 2. Bases cartogràfiques aplicades als mapes geològics. Mapa topogràfic. Escales. Orientació. Coordenades i ús del GPS. Plans acotats per a representar el relleu: corbes de nivell i equidistància. Principals morfologies a distingir. Perfils topogràfics. Càlcul de pendents topogràfiques. (1 hora)

2. Treball amb plans acotats i aplicació g

Tema 3. Representació del pla en topografia. Elements principals: horitzontals del pla i línia de màxim pendent. Plànols geològics: direcció i cabussament. Cabussament real i aparent. Ús de la brúixola i eines electròniques. (1 hora)

Tema 4. Intersecció de plans amb la topografia. La regla de les Vs. Intersecció de plans horitzontals, verticals i inclinats amb la topografia. Excepcions a la regla de les Vs. Càlcul de la inclinació d'un pla. Intersecció de plans. Lineació. Dibuix d'un pla sobre la topografia pel mètode de les horitzontals. (1 hora)

3. Interpretación de mapas geológicos

Tema 5. Estructures geològiques senzilles en cartografia. Sèries sedimentàries horitzontals i inclinades. Gruix real i aparent. Discontinuitats estratigràfiques: conceptes de continuïtat/discontinuitat, concordança/discordança. Identificació cartogràfica de les discordances. Simbologia. Columna estratigràfica i història geològica. (1 hora)

Tema 6. Cartografia de zones plegades. Concepte i elements d'un plec. Esforços que els produeixen. Plec anticlinal i plec sinclinal; antifoma i sinforma. Plecs normals, inclinats i al llit. Vergència. Flanc normal i flanc invers. Identificació cartogràfica dels plecs. Simbologia. (1 hora)

Tema 7. Cartografia de zones fallades. Concepte i elements d'una falla. Tipus d'esforç i falles que produeixen: Compensió, distensió i cisalla; falles normals, inverses i d'esquinçament; encavalcaments. Identificació cartogràfica de les falles. Associacions de falles. Simbologia. Associacions de plecs i falles. Concepte de sòcol i cobertora. (1 hora)

Tema 8. Roques i estructures intrusives i la seua representació cartogràfica. Plutons, discs i sills; volcans. Diapirs i la seua representació cartogràfica. (0,5 hores)

Tema 9. Aplicacions específiques de la Paleontologia als mapes geològics. Datació de les unitats litològiques. Marcadors de polaritat sedimentària. Detecció de discontinuitats i estructures de



deformació. (0,5 hores).

4. Pràctiques

- Práctica 1. Visu de rocas sedimentarias y minerales que las forman. (2 horas)
- Práctica 2. Mapas topográficos. Escalas. Coordenadas. Perfiles topográficos. (2 horas)
- Práctica 3. Planos acotados. Trazado de capas y problema de los tres puntos. Pendiente de un plano. (2 horas)
- Práctica 4. Mapas con estratos horizontales e inclinados. Cálculo de espesores. (2 horas)
- Práctica 5. Mapas con discordancias simples. (2 horas)
- Práctica 6. Mapas con estructuras plegadas. (2 horas)
- Práctica 7. Mapas con estructuras falladas. (2 horas)
- Práctica 8. Mapas con estructuras complejas, plegadas y falladas. Cabalgamientos. (2 horas)
- Práctica 9. Estructuras intrusivas y extrusivas: Intrusiones plutónicas, diques y sills; vulcanismo. Diapirismo. (2 horas)
- Práctica 10. Interpretación sobre mapa geológico real. Aplicación de la Paleontología. (2 horas)
- Práctica 11. Introducción a la fotogeología. (2 horas)

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Pràctiques en laboratori	22,00	100
Classes de teoria	8,00	100
TOTAL	30,00	

METODOLOGIA DOCENT

L'assignatura s'ha planificat de manera que tinga un caràcter netament pràctic, que ja es pot veure a la relació entre les hores presencials de teoria i de pràctiques (8/22). D'aquesta manera l'alumnat pot aplicar extensament els coneixements teòrics a problemes i casos pràctics, de manera que 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 en laboratori, on es treballen a fons problemes plantejats, i mapes simulats i reals, i 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'enfronte a soles i sense ajuda externa, als problemes que es plantegen en l'assignatura.

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. La primera està enfocada a l'estudi i reconeixement per part de l'alumnat, de les principals roques sedimentàries i dels minerals que les formen. Les següents estan 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 immediatament anterior. Una última pràctica està destinada a mostrar l'aplicació de les tècniques de fotogeologia als mapes geològics així com a fer èmfasi a les aportacions de la Paleontologia a l'elaboració dels mapes geològics.

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. Es plantejarà també l'aplicació de les tècniques cartogràfiques apreses a la realització d'un xicotet mapa geològic d'una zona de camp de les que es visiten amb l'assignatura **Treball de camp en Paleontologia**, que podrà comptar com a puntuació extra.

AVALUACIÓ

L'avaluació dels aspectes teòrics i pràctics de la matèria es realitzarà mitjançant un examen, que eliminarà matèria sempre que s'assolisca o supere la qualificació d'aprobat. L'exercici constarà de tres apartats: a) examen de conceptes teòrics (25%) b) examen de problemes (35%) c) interpretació d'un mapa geològic (40%). Per als apartats b i c l'alumne podrà comptar amb els seus apunts, exercicis, mapes realitzats en pràctiques, ... Cada apartat (a, b i c) s'ha d'aprovar per separat (qualificació d'almenys 5 sobre 10 en cada un); un suspens en un apartat suposa no haver superat l'examen, llevat del cas de compensació: si un dels apartats té una qualificació entre 4,0 i 4,9 es pot compensar si el càlcul de la nota final de tot l'exercici resulta ser d'almenys un 5. En cas que siguin dos els apartats amb nota entre 4 i 4,9, no n'hi ha possible compensació i l'examen no es considerarà aprovat, i cal repetir l'examen complet en la següent convocatòria. Aquest examen representa el 50% de la qualificació final de la matèria.

Problemes de classe: En finalitzar cada classe teòrica, es lliurarà a l'alumnat un o diversos problemes relacionats amb els casos vistos en la classe, perquè l'alumnat els resolgui autònomament i els entregue a l'inici de la següent sessió de teoria. Aquests exercicis s'avaluaran i comptaran un 15% de la qualificació final.

Laboratori: Les pràctiques de laboratori-gabinet, a part de la seua participació en l'examen abans esmentat, s'avaluaran de manera contínua, de tal manera que els exercicis realitzats durant cada pràctica han de ser revisats pel professor a l'inici de la següent pràctica, i avaluats. En alguns casos, en finalitzar la pràctica el professor lliurarà a l'alumne un cas pràctic per resoldre i entregar a l'inici de la següent pràctica. Aquests casos pràctics, tant els realitzats en la sessió com els plantejats per treball personal, representen el 25% de la qualificació final de la matèria.

En l'avaluació continuada es tindrà en compte l'assistència a les classes teòriques i pràctiques, i l'actitud participativa de l'alumnat. La valoració representa el 10% de la qualificació final.



El pes (percentatge sobre la nota final), valor màxim de la porció avaluada i qualificació mínima que eliminaria matèria dels aspectes considerats en l'avaluació de l'assignatura (teoria, pràctiques i treball individual) queden reflectits en el quadre següent:

Porció de la matèria avaluada	Nombre d'exercicis o informes	Percentatge sobre la nota final	Valor màxim en la nota final	Valor mínim per a aprovar la porció
Teoria i exercicis pràctics	1	50	5 punts	5,0 punts
Laboratori	12	25	2,5 punts	5,0 punts
Problemes de classe	8	15	1,5 punts	5,0 punts
Avaluació contínua	-	10	1 punts	-

Consideracions d'avaluació en 1a convocatòria.

1. Tots els exercicis, informes i treballs es puntuen sobre una qualificació màxima de 10, considerant-se aprovats quan s'assolisca el valor mínim per aprovar.
2. Es considera que l'assignatura ha estat aprovada quan la suma dels punts corresponents als aspectes avaluats siga igual o superior a 5,0 punts.
3. L'assignatura es consideraria aprovada quan en els tres primers apartats s'haja obtingut una qualificació mínima de 5,0 punts.

Consideracions d'avaluació en 2a convocatòria.

En el cas que la puntuació final dels aspectes avaluats siga inferior als punts mínims exigits per eliminar matèria, l'alumne tornarà a realitzar aquell exercici o informes corresponents dels aspectes que no hagen assolit la puntuació corresponent a l'aprovat.

En qualsevol circumstància s'aplicaran les mateixes consideracions contemplades en la primera convocatòria.



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.
- Simpson, B. 1968. Geological maps. Pergamon Press. 98 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.

ADDENDA COVID-19

Aquesta addenda només s'activarà si la situació sanitària ho requereix i previ acord del Consell de Govern