Universitat Autònoma de Barcelona

**2019/2020**

# Geologia del petroli

Codi: 101052
Crèdits: 4

| Titulació | Tipus | Curs | Semestre |
|---|---|---|---|
| 2500254 Geologia | OT | 3 | 0 |
| 2500254 Geologia | OT | 4 | 0 |

## Professor/a de contacte

Nom: Eduard Remacha Grau
Correu electrònic: Eduard.Remacha@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

Gumer Galán García

## Prerequisits

L'assignatura, en bona part comporta integració de coneixements bàsic de geologia, principalment d'estratigrafia, sedimentologia i tectònica; també d'interpretació de cartografia geològica, geoquímica i geocronologia, com igualment d'interpretació estratigràfica i estructural de sísmica de reflexió, i interpretació i correlació de diagrafies de pou (logs). Es recomana que l'estudiant hagi aprovat les assignatures on es tracten les disciplines mencionades.

L'assoliment de coneixements de l'assignatura es més efectiu i més fàcil si l'estudiant ha cursat ja l'assignatura anàlisi de conques, o en el seu cas que l'estigui cursant en paralel dins del mateix periòde de desenvolupament de l'assignatura.

## Objectius

L'objectiu d'aquesta assignatura és proporcionar els conceptes més bàsics de la Geologia del Petroli, orientats essencialment a l'etapa d'exploració d'hidrocarburs i caracterització bàsica principalment de reservoris convencionals, i menys de no-convencionals.

Es parteix dels aspectes històrics i de socio-economia, així com les projeccions de futur en la transició energètica i "descarbonització" global, passant a continuació a l'anàlisi detallat dels elements d'un sistema petrolier, i caracterització geològica de reservoris.

## Competències

Geologia
- Analitzar i utilitzar la informació de manera crítica.

- Demostrar iniciativa i adaptar-se a problemes i situacions nous.
- Demostrar que es comprenen les dimensions espacials i temporals dels processos terrestres, i en escales diferents.
- Demostrar que es coneixen les aplicacions i les limitacions dels mètodes geofísics per al coneixement de la Terra.
- Elaborar i interpretar mapes geològics i altres tipus de representació de la informació geològica (columnes, quadres de correlació, talls geològics, etc.).
- Identificar i tractar problemes mediambientals, planificar l'ordenació del territori i conèixer els principis de la prevenció i la mitigació dels riscos geològics.
- 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.
- Obtenir informació de textos escrits en llengües estrangeres.
- Planificar l'exploració i el desenvolupament sostenible de recursos geològics.
- Processar, interpretar i presentar dades de laboratori utilitzant tècniques qualitatives i quantitatives, i els programes informàtics adequats.
- Reconèixer teories, paradigmes, conceptes i principis propis de la geologia per utilitzar-los en diferents àmbits d'aplicació, científics i tècnics.
- 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.
- Treballar en equip desenvolupant els valors personals quant al tracte social i al treball en grup.

## Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar i utilitzar la informació de manera crítica.
2. Demostrar iniciativa i adaptar-se a problemes i situacions nous.
3. Elaborar talls geològics o altres tipus de presentació de dades geològiques per caracteritzar reserves d'hidrocarburs i jaciments minerals.
4. Identificar els problemes mediambientals relacionats amb les explotacions d'hidrocarburs, de jaciments minerals i de roques industrials.
5. Interpretar correctament informació geològica amb aplicacions a l'exploració d'hidrocarburs i jaciments minerals, així com en enginyeria geològica.
6. Interpretar perfils geofísics senzills per conèixer l'estructura del subsòl.
7. Obtenir informació de textos escrits en llengües estrangeres.
8. Processar, interpretar i presentar resultats d'anàlisi.
9. Reconstruir reserves d'hidrocarburs a partir de les dades adequades.
10. Relacionar els processos terrestres amb els de gènesi mineral i de petroli.
11. Relacionar estructures tectòniques amb reserves d'hidrocarburs.
12. Relacionar les teories i els principis de geologia per a l'exploració de reserves i jaciments minerals, i resoldre problemes d'enginyeria geològica.
13. Resoldre problemes de reserves, jaciments minerals i enginyeria geològica a partir de les observacions fetes en el camp i el laboratori i dels conceptes explicats.
14. Transmetre adequadament la informació, de forma verbal, escrita i gràfica, i utilitzant les noves tecnologies de comunicació i informació.
15. Treballar amb autonomia.
16. Treballar en equip desenvolupant els valors personals quant al tracte social i al treball en grup.
17. Valorar els problemes mediambientals relacionats amb les explotacions mineres, de roques industrials i d'hidrocarburs.

## Continguts

1. - Classes teòriques

1.1.- Petroli, composició i caracterització.

1.2.- El geòleg petrolier avui. Aspectes socio-econòmics. El desenvolupament de la indústria del petroli. Sostenibilitat, transició energètica i futur de la industria del petroli.

1.3.- Concepte de sistema petrolier. Roca mare, migració, roca reservori i trampa. "Play" i "prospect", conca i camp de petroli.

1.4 - Classificació de reservoris.

1.5.- Eines i tècniques per la caracterització de reservoris.

1.6.- Principis de caracterització de reservoris i controls geològics de qualitat de reservori.

1.7.- Exploració d'hidrocarburs no-convencionals i introducció a les tècniques de producció.

2.- Seminaris i pràctiques

2.1.- Requereixen la participació activa dels alumnes i es tracten aspectes d'actualitat relacionats amb casos reals, les seves problemàtiques corresponents i solucions. Es destinen a que l'alumne practiqui l'aplicació de diferents aspectes teòrics. Els resultats individuals es discuteixen entre els alumnes sota el control del professor, i s'han d'assolir conclusions que poden implicar més d'una solució. Les diferents possibilitats s'han de defensar i argumentar adequadament. Es tracta d'afavorir i incrementar la capacitat crítica en front problemes reals d'interès socioeconòmic. Es procura que l'alumne tingui una visió de futur del problema dels hidrocarburs com a recurs no-renovable i del rol dels hidrocarburs en la transició cap a altres recursos energètics més sostenibles.

2.2.- Es realitzen diferents treballs pràctics curts en grups de 2-4 alumnes sobre determinat tipus de reservoris, convencionals i no-convencionals, formats en diferents temps, medis sedimentaris y tipus de trampes. Els treballs s'hauran de presentar oralment i discutir amb la resta de la classe en un debat obert, obtenint conclusions entre tots, com també dipositar diferents treballs de síntesi en documents pdf en els espais creats al Moodle de l'assignatura.

## Metodologia

A la part teòrica d'aquesta assignatura es seguirà el programa ja indicat, segons lliçons magistrals impartides pel professor. Aquesta activitat inclou una recomanació de la bibliografia bàsica de cada tema, i es donaran les pautes generals pertal que l'estudiant pugui completar l'aprenentatge de forma autònoma. Els estudiants disposaran del material bibliogràfic que permeti la distribució digital oberta, o en altres casos els enllaços on aconseguir informació específica d'interès com a punt de partida. També es facilitarà material de difusió oberta dels exemples fonamentalment de subsòl comentats a classe.

Tota la informació es facilitarà al Moodle de l'assignatura, i el professor es reserva la decisió de facilitar també les presentacions que hagin preparat els alumnes i s'hagin presentat a classe.

En cap cas el professor accepta l'obligatorietat de facilitar apunts doncs, tenint en compte que que l'assignatura es fa gairebé completament amb el suport del recurs Moodle de l'assignatura, i és allí on està exposat ordenadament tot el contingut que és matèria d'examen.

Els seminaris i pràctiques es basen en casos reals. En aquestes activitats anteriors s'afronten diferents aspectes, d'acord amb el contingut teòric. Cada pràctica es pot complementar amb un qüestionari avaluable complementari de preguntes que l'alumne haurà de respondre, normalment dins d'un temps limitat al final d'una sessió de pràctiques o seminari, o, si escau, de lliurament dins d'un termini establert d'acord amb el grup i dipositar-lo a l'espai habilitat al Moddle de l'assignatura. Si és el cas, i avisant amb temps suficient, aquests qüestionaris poden també formar part de les preguntes dels exàmens.

Es realitzaran diversos seminaris, i el seu contingut vindrà determinat en funció del desenvolupament de la teoria, i les seves aplicacions pràctiques. La intenció és reforçar aspectes teòrics i pràctics que el professor cregui que necessitin major aprofundiment, més enllà dels aspectes tractats en les classes teòriques.

Cal incidir en fet que l'assignatura, incloent els exàmens, es desenvolupa pràcticament en la seva totalitat, aprofitant l'entorn Moodle que facilita la UAB, i és pràcticament imprescindible que l'estudiant assisteixi a classe amb el seu propi portàtil o tablet. L'ús de "smart phone" per a aquestes activitats no és recomanable per les limitacions de dimensions de les pantalles, particularment per les limitacions a la consulta del molt nombrós material gràfic. L'ús inadequat del maquinari i aplicacions durant els temps de les activitats de classe (teoria, pràctiques i seminaris), com pot ser estar usant els dispositius atenent xarxes socials alienes a les activitats de docència, pot significar suspendre l'assignatura.

## Activitats formatives

| Títol | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|---|---|---|---|
| Tipus: Dirigides | | | |
| Pràctiques | 14 | 0,56 | 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 13, 14, 15 |
| Teoria | 20 | 0,8 | 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 17 |
| Tipus: Supervisades | | | |
| Supervisió dels treballs individuals i grupals | 10 | 0,4 | 1, 2, 3, 5, 6, 10, 11, 13, 14 |
| Tipus: Autònomes | | | |
| Estudi de la teoria, completar pràctiques i elaboració del treballs de síntesi | 41 | 1,64 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17 |

## Avaluació

*1.- Avaluació del contingut teòric*.

Segons mitja aritmètica de la puntuació obtinguda en un mínim de dos exàmens. Els examens, es duran a terme mitjançant la conexió a la plataforma Moodle de l'assignatura, i cada alumne ha de portar el seu propi laptop o tablet per a fer l'exàmen a l'aula de la UAB que correspongui. En els casos excepcionals que l'alumne no disposi d'aquestes facilitats haurà de comunicar aquest fet al professor amb la suficient antelació per tal de buscar una solució al problema per part del professor.

*2.- Avaluació de les pràctiques i seminaris*.

Segons la correcció d'un dossier amb el conjunt de les pràctiques acabades que l'alumne lliurarà el dia i hora fixats, d'acord amb el professor, a l'espai corresponent habilitat al Moodle de l'assignatura. També son avaluables les aportacions que hagi fet a l'entorn Moodle de l'assignatura (al forum, discusións grupals, wikis, aportacions al glosari, i altres activitats de curta durada). El professor anunciarà prèviament el valor de cada activitat.

*Nota sobre l'avaluació*

La participació baixa en les activitats proposades al Moodle o les sessions de seminaris pot implicar qualificacions negatives en els apartats de seminaris i pràctiques com dels treballs de síntesi, segons correspongui.

És responsabilitat de l'alumne assegurar-se que la informació digital que lliuri directament dins de l'entorn Moodle i al lloc corresponent, s'hagi pujat correctament i es pugui obrir sense cap dificultat. Els arxius corruptes, infectats per virus o trojans, etc, o que no es puguin obrir, no es consideraran com a presentats i conseqüentment no s'avaluaran (0 de nota).

Cal tenir en compta que totes les diferents activitats que s'oferten en l'entorn Moodle puntuen (fòrums, wikies, exercicis curts...) i serveixen fonamentalment, a més a més de millorar l'aprenentatge, per pujar o baixar la nota dels exàmens teòrics.

*Proves derecuperació*

Els alumnes que no hagin aprovat l'assignatura per avaluació continuada podran presentar-se a una prova final de síntesi el dia i hora assignats. El contingut de la prova final, en tots els cassos constarà d'una part d'avaluació del contingut teòric, i pot incloure també una part pràctica. En el seu cas, la nota d'aquesta prova final substituiria a la nota prèviament obtinguda per avaluació continuada i els criteris de puntuació seguiran els mateixos % que en el cas d'avaluació continuada.

## Activitats d'avaluació

| Títol | Pes | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|---|---|---|---|---|
| Examens de teoria | 80% | 4 | 0,16 | 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 17 |
| Seminaris i pràctiques | 20% | 11 | 0,44 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 |

## Bibliografia

Bibliografia bàsica recomanada:

Bronlow A.H. (1996) Geochemistry, Prentice Hall

Killops S.D., Killops, V.J. (1993). An introduction to organic geochemistry. Harlow, Essex, England : Longman Scientific & Technical ; New York : Wiley.

Bend. S. L. (2010). Petroleum Geology eTextbook (ver 1.1). AAPG Spetial Publication on CD-ROM

Slatt R. (2006). Stratigraphic Reservoir Characterization for Petroleum Geologists, Geophysicists and Engineers. Handbook of petroleum exploration and production. Vol. 6. John Cubit (Ed). Elsevier

Knut Bjorlykke (2010). Petroleum Geoscience: From Sedimentary Environments to Rock Physics