



GEOLOGIAKO GRADUA

3. MAILAKO IKASLEAREN

GIDA 2023-2024 IKASTURTEA

Edukien taula

1.- Geologiako Graduari buruzko informazioa	3
Aurkezpena	3
Titulazioaren gaitasunak.....	3
Graduko ikasketen egitura	3
Hirugarren mailako irakasgaiak.....	4
Egin beharreko jarduera motak.....	4
Gradu Amaierako Lana (GRAL).....	4
Mugikortasuna	5
Kanpoko praktika akademikoak.....	5
Tutoretza akademikoak.....	5
Tutoretza Plana (TP).....	5
Koordinazioa	6
Bestelako informazio interesgarria	6
2.- Taldearentzako informazio espezifikoa	7
Ikasleen banaketa irakaskuntza taldeetan.....	7
Taldeari dagozkion jardueren egutegia	7
Irakasleak	8
3.- Hirugarren mailako irakasgaiari buruzko informazioa	8

Gida hau Geologiako Graduko Ikasketa Batzordeak (GEOGIB) egin du

1.- Geologiako Graduari buruzko informazioa

Aurkezpena

Geologia Lurra bere osotasunean aztertzen duen zientzia da. Lurraren osaera, egitura, jatorria eta iraganean edo gaur egun bertan gertatzen diren mota guztietako fenomenoak aztertzen ditu, fenomeno horiek arroketan grabatuta utzitako informazioan oinarrituta. Geologoek lurraren gainazaleko eta lurrazpiko informazioa bildu eta interpretatzen dute. Informazio horrek planetaren iraganeko historia, aurreikus daitezkeen aldaketak eta gainerako eguzki sistemarekin duen harremana zehaztea ahalbidetzen du. Planeta honetan bizi gara eta bertatik hartzen ditugu bizitzeko behar ditugun baliabideak, Eguzkitik datozenak alde batera utzita. Horrek sobera arrazoitzen du ezagutza geologikoak gizarteari igorriko dizkioten geologoak edukitzeko beharra.

Titulazioaren gaitasunak

Geologiako tituludunak geologiari eta horri lotutako oinarritzko ezagutzak zein ezagutza zehatzak eskuratu behar ditu bestelako formakuntza pertsonalarekin batera; izan ere, horri esker, lan-munduko sektore ezberdinetan integratuko baita, izan ikerketan, administrazioan, irakaskuntzan zein enpresa batean.

Titulazio honen bidez, graduari lotutako hurrengo gaitasun orokorrak eskuratuko dituzu:

- Planetako prozesu geologikoen eta horien ondorioen espazio- eta denbora-ikuspegia eskuratzea (mineralak, harriak, fosilak, egiturak, erliebeak...).
- Egungo ingurumen-prozesuak, zein horiei lotutako arazo posibleak ezagutu eta ulertzea; baita Lurreko baliabideak ustiatzeko eta kontserbatzeko beharra ere.
- Azaleko eta geofisikako datuen bidez, lurpeko ereduak lantzeko gai izatea.
- Landa zein laborategiko datu eta behaketak jaso, prozesatu, aztertu eta interpretatzeko gaitasuna garatzea teknika eta tresna aproposen bidez, baita emaitzak txostenetan egoki dokumentatzea ere.
- Arazo geologiko bat definitzeko eta hura konpontzeko estrategiak martxan jartzea, baita hari dagokion txostena idazteko gai izatea ere.
- Informazio geologikoa espezializatu zein espezializatu gabeko publikoari igortzeko gai izatea, idatziz edo ahoz.
- Ezagutza geologikoak aplikatzen jakitea, baliabide naturalak gizarteko eskaeraren arabera eta modu iraunkorrean esploratu, ebaluatu, atera eta kudeatzeko.
- Prozesu eta material geologikoen ezagutza erabiltzea, legeak geologoaren jardura eremutzat zehazten dituen esparruetan.
- Landako esperientzia izatea hainbat eremu geologikotan, esaterako, arroketan, egituretan, paisaietan eta beste elementu natural batzuetan.

Era berean, hurrengo zeharkako gaitasunak eskuratuko dituzu:

- Analiari eta sintesi gaitasuna.
- Arazoak konpontzeko gaitasuna.
- Informazioa bilatu eta kudeatzeko gaitasuna.
- Ezagutzak praktikara aplikatzeko gaitasuna.
- Ikasketa eta lan autonomoa zein sormenezkoa.
- Taldean lan egiteko gaitasuna.
- Denbora antolatu, planifikatu zein kudeatzeko gaitasuna.

Graduko ikasketen egitura

Geologiako Gradua 4 mailatan banatuta dago. Horietatik lehenengoan (60 ECTS) geologoaren prestakuntzarako oinarritzko diren irakasgaiak egongo dira, bai Geologiakoak bai gainerako zientzietakoak (Fisika, Kimika, Matematika eta Biologia). Bigarren eta hirugarren mailatan (120 ECTS) Geologiarekin erlazionaturako nahitaezko irakasgaiak bakarrik egongo dira. Azkenik, laugarrenean hautazko irakasgaiak bakarrik (30 ECTS) egin behar dira lehenengo lauhilekoan, 2 "minorretan" multzokatuta: Oinarritzko Geologia eta Geologia Aplikatua. Azken maila honetako bigarren lauhilekoan, aldiz, nahitaezko irakasgaiak (18 ECTS) amaitu behar dira eta Gradu Amaierako lan argitaragabea (12 ECTS) egin behar da, irakasle baten zuzendaritzapean.

Geologiako Gradua 8 modulutan egituratu da eta horietan oinarritzko irakasgaiak, nahitaezkoak eta hautazkoak eta Gradu Amaierako Lana barneratzen dira. Lehenik eta behin, "Geologiarako Oinarriak" izeneko modulua dago (60 ECTS), geologoaren prestakuntzarako oinarritzko irakasgaiak biltzen dituena, nola Geologiatik hala gainerako

zientzietatik (Fisika, Kimika, Matematika eta Biologia) hartutakoak, eta lehenengo mailan bakarrik emango dena. Bestalde, "Material Geologikoak" modulua (21 ECTS), gai kristalografiko eta mineralogikoez osatua. Ondoren, "Barne Geologia" modulua (30 ECTS), petrologia, tektonika eta egitura geologikoekin erlazionatutako irakasgaiak osatua. Gainera, "Kanpo Geologia" (48 ECTS), sedimentologia, estratigrafia, paleontologia eta geomorfologiako irakasgaiak osatua.

Era berean, "Geologiako Gai Orokorrak" modulua (30 ECTS), nagusiki geokimika, geofisika eta kartografiako irakasgaiak osatua. Era berean, "Geologia Ekonomikoa" modulua (54 ECTS), funtsean geoteknia, hidrogeologia eta baliabideetako (energetiko eta industrialak) irakasgaiak osatua. Horiez gain, "Landa Lana" modulua (15 ECTS), kartografiako eta diziplina anitzeko kanpamentuko jarduerak osatua dago.

Azkenik, "Gradu Amaierako Lana" moduluan ikerketa lan argitaragabea egin behar da, zuzendaritzapean, Geologiako edozein gairen inguruan. Gradu osoan, ikasleek landa lanetan 45 ECTS kreditu inguru osatuko dituzte.

Irakastorduen banaketa ikasturteka:

Urtea	Adarreko oinarrizko irakasgaiak	Beste adar batzuetako oinarrizko irakasgaiak	Gradu Amaierako Lana	Nahitaetzko irakasgaiak	Hautazko irakasgaiak	Guztira
1º	54	6				60
2º				60		60
3º				60		60
4º			12	18	30	60
Guztira	54	6	12	138	30	240

Hirugarren mailako irakasgaiak

Irakasgaien denborazko banaketa eta irakaskuntza zama (ECTS):

Irakasgaiak	Iraupena	Kreditua
Geokimikoa	1. lauhilekoko	6
Bioestratigrafia eta Paleoekologia	1. lauhilekoko	6
Petrologia Ignea	1. lauhilekoko	6
Geoteknia	1. lauhilekoko	6
Petrologia Sedimentarioa	1. lauhilekoko	6
Petrologia Metamorfikoa	2. lauhilekoko	6
Mineral Hobiak eta Ind. Arroak	2. lauhilekoko	9
Hidrogeologia	2. lauhilekoko	9
Diziplina Anitzeko kanpamentua	1+2 lauhilekoko	6

Egin beharreko jardura motak

Geologiako Gradu ikasketetan irakaskuntza tipologia gisa eskola magistralak (M), ikasgelako praktikak (GA), ordenagailuko praktikak (GO) eta landa praktikak (GCA) erabiliko dira. Jardura hauetako bakoitzaren ehunekoak irakasgai ezberdinetarako finkatutako helburuen arabera aldatzen dira, nahiz eta landa praktikek irakaskuntza osoaren zati handi bat hartzen duten.

Gradu Amaierako Lana (GRAL)

Gradu Amaierako Lana (GRAL) ikasle bakoitzak zuzendari baten edo gehiagoren gidaritzapean banaka egin behar duen proiektu, memoria edo azterlana da. Lan horretan txertatu eta garatu beharko dira, hain zuzen, Gradu ikaskuntza-prozesuan zehar jasotako prestakuntza-edukiak, gaitasunak eta trebetasunak.

Zientzia eta Teknologia Fakultateko Gradu Amaierako Lana Egin eta Defendatzeari Buruzko Arautegian ikasleek GRALa egiten hasteko ezagutu behar dituzten fase eta bete beharreko baldintzen inguruko xehetasunak azaltzen dira. Hurrengoak dira 2023/24 ikasturteko data garrantzitsuak:

Aurreinskripzioa (2023ko uztailak 12-14, biak barne): online betetzeko formularioaren bidezko aurreinskripzioa: https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/tfg_aurreinskripzioa.

Inskripzioa edo izen-ematea: GRALen izena emateko, 72 kreditu eduki daitezke gehienez egin gabe (4. mailako 60 kredituak eta aurreko ikasturteetatik gehienez gera daitezkeen 12). Bi aukera daude:

- **2023ko irailak 1-8** (biak barne): irakasleek ikasleekin **adostutako lanen** izenak ematen dituzte eta, aldi berean, adostu gabeko lanen gaiak eskaintzen dituzte, gero ikasleek hautatu ditzaten.
- **2023ko irailak 20-22** (biak barne): **adostutako lanik ez** duten ikasleek GAUREn bidez egiten dute gaien aukeraketa. Zerrendatik gehienez bost gai hautatu daitezke.

Esleipena (2023ko irailak 25-29 (biak barne): GRALen gaien behin betiko esleipena egindakoan ikasleei posta elektronikoko bidez mezua helarazten zaie.

Matrikulazioa, memoria entregatzea eta defentsa: matrikulak bi defentsa deialditarako eskubidea ematen du ikasturteko. Matrikulatzeko, ikasleak Graduako kreditu guztiak gaindituta izan behar ditu, GRALarenak izan ezik. 2023/24 ikasturtean, honako hauek izango dira matrikularako eta defentsarako datak:

Deialdia	Matrikula eta Memoria entregatzea	Defentsa
Otsaila	2024ko otsailaren 12-15	2024ko martxoaren 4-8
Ekaina	2024ko ekainaren 19-21	2024ko uztailaren 10-12
Abuztua	2024ko uztailaren 19-23	2024ko irailaren 4-6

GRALari buruzko informazio gehiago:

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado>.

Geologiako Graduako araudi espezifikoa:

https://www.ehu.eus/documents/19559/1482414/Geo_TFG_eu_2021.pdf.

Mugikortasuna

Fakultateak parte hartzen duen mugikortasun programen bidez, ikasleek aukera izango dute lauhileko edo ikasturte oso bat beste unibertsitate batean ikasteko. Bete beharreko baldintzak eta kontuan izan beharreko gainerako informazioa hurrengo estekan ikus daitezke:

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/programas-intercambio-alumnado>.

Kanpoko praktika akademikoak

Kanpoko erakundeetan praktikak egitea aukerak zabaltzen dizkie ikasleei lan-munduan sartzeko, eta ezagutza eta gaitasun praktikoak bereganatzeaz ez ezik, lan-eskarmentua ere eskuratzen dute. Geologiako Graduak kanpoko praktika akademikoak egin daitezke, curriculumaz kanpokoak; hau da, boluntarioak dira. Horiek egiteko, 120 ECTS gainditu behar dira. Informazio gehiago: <https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/insercion-laboral>.

Tutoretza akademikoak

Tutoretza akademikoa prozesu bat da, zeinetan irakasle batek ikasleei aholkularitza eta orientazio akademikoa eskaintzen baitie. Aholkularitza honi esker ikasleak laguntza jasoko du ikasten dituen irakasgaietan. Lauhileko bakoitzaren hasieran irakasle bakoitzak bere tutoretza-ordutegi berri emango du.

Tutoretza Plana (TP)

Tutoretza Planaren (TP) helburua da ikasleei unibertsitateko bizitzan integratzen laguntzea eta orientazioa eskaintzea ibilbide akademiko osoan zehar.

Zerbitzu honek, funtsean, Geologiako Graduako Orientazio Zerbitzu baten antzera funtzionatuko du; beraz, ikasleek Graduako edo Ikasturteko Koordinatzailearen bidez adostuko dituzte kontsultak, hurrengo koordinatzaileekin kontaktuan jarriz:

- a) **AHAL DELA, Graduako Koordinatzailea:** Xabier Murelaga Bereicua (xabier.murelaga@ehu.eus, 946015428)
- b) **1. mailako Koordinatzailea:** Ane García Artola (ane.garcia@ehu.eus, 946015523)
- c) **2. mailako Koordinatzailea:** Jesús Ángel Uriarte Goti (jesus.uriarte@ehu.eus, 946015404)
- d) **3. mailako Koordinatzailea:** Arantza Aranburu Artano (arantza.aranburu@ehu.eus, 946015393)
- e) **4. mailako Koordinatzailea:** Martín Arriolabengoa Zubizarreta (martin.arriolabengoa@ehu.eus, 946012482)

Ikasleren batek nahi izatekotan, behin betiko tutore bat eska dezake, bien artean hala adosten badute eta Graduako Koordinatzaileari horren berri ematen bazaio.

Koordinazioa

Gradu Ikasketen Batzordeak (GIB) Graduako koordinazioaz arduratzen dira, hau da, Graduaren curriculumaren garapenez, jarraipenez, errebisioaz eta hobekuntzaz arduratzen dira. Hurrengoak dira Geologiako Graduako koordinatzaileak:

Mota	Koordinatzailea	Kontaktua
Gradua	Xabier Murelaga Bereicua Geologia Saila	xabier.murelaga@ehu.eus 946015428 CD5.P1.23
1. maila BAT	Ane García Artola Geologia Saila	ane.garcia@ehu.eus 946015523 CD5.P1.8
2. maila	Jesús Ángel Uriarte Goti Geologia Saila	jesus.uriarte@ehu.eus 946015404 F3.P0.18
3. maila	Arantza Aranburu Artano Geologia Saila	arantza.aranburu@ehu.eus 946013374 F3.S2.16
4. maila GRAL	Martín Arriolabengoa Zubizarreta Geologia Saila	martin.arriolabengoa@ehu.eus 946012482 F3.S2.17

Geologiako Graduako GIBei buruzko informazio gaurkotua hurrengo estekan kontsultatu daiteke: <https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/comisiones-grado#ComisionesdeEstudios5>.

Gainera, Graduako irakasgai bakoitzerako koordinatzaile bat izendatuko da, zeina irakasgai hura ematen duen irakasle-taldea koordinatzeaz arduratuko baita. Geologiako Graduako irakasgaietako koordinatzaileak hurrengo estekan kontsultatu daitezke: <https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/coordinacion-asignaturas-geo>.

Bestelako informazio interesgarria

Graduko zenbait irakasgaitan, irakasleek ikasgela birtuala erabiltzen dute irakaskuntza presentzialaren osagarri gisa. Ikasgela horiek eGelan daude (<https://egela.ehu.eus>). eGelan sartzeko LDAP erabiltzaile-izena behar da, ikasle bakoitzari esleitzen zaiona ikasle berriko matrikula egitean. LDAP erabiltzailea ere GAURen sartzeko erabiltzen da, zeina administrazio tramiteak eta ikasleen bizitza akademikoari lotutako datuak kontsultatzeko erabiltzen den erreminta informatikoa baita.

Geologiako Graduaren matrikulatutako ikasle bakoitzak posta elektronikoko korporatibo propioa dauka; kasu honetan ere, ikasle berriko matrikula egitean helbidea eta pasahitza esleitzen zaio ikasle bakoitzari. Helbide honetara iristen dira irakasleek, eGelak, dekanotza taldeak eta unibertsitateko bestelako estamentuek bidalitako mezuak. Helbide honetara iristen diren mezuak posta elektronikoko pertsonalera birbideratu daitezke. Informazio gehiago hurrengo estekan: https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/bbc_alumnado. Partekatutako fitxategi ostatu-zerbitzua ere dago (<https://www.ehu.eus/es/group/ikt-tic/bildu>).

Posta korporatiboaren erabilerari edo UPV/EHUko zerbitzu informatikoei lotutako edozein zalantza edo arazo izanez gero, gomendagarria da EAZrekin (Erabiltzailearentzako Arreta Zerbitzua) kontaktatzea <https://lagun.ehu.eus> web orriaren bidez, LDAP erabiltzailea erabiliz. EAZri buruzko informazio gehiago <https://www.ehu.eus/eu/web/ikt-tic/eaz-cau> estekan.

Zientzia eta Teknologia Fakultateko Ikaslearentzako Arreta Zerbitzuak (ZTFIAZ) aholku ematen die ikasleei, eta enpresetako praktiketan zein akademi-elkartruke programetan parte hartzeko beharrezko izapideez ere arduratzen da. Fakultateko Idazkaritzan kokatuta dago. ZTFIAZri buruzko informazio gehiago <https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/atencion-estudiantes> estekan.

Geologiako Graduari buruzko informazio gehiago:

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/grado-geologia>.

Fakultateko web orria:

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea>.

2.- Taldearentzako informazio espezifikoa

Ikasleen banaketa irakaskuntza taldeetan

Irakasgai batean talde bat baino gehiago dagoen kasuetan, ikasleei bere taldea zein den jakinaraziko zaie lehenengo asteetan zehar.

Taldeari dagozkion jardueren egutegia

Zentroko eskola-egutegia webgune honetan kontsultatu daiteke:

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/calendario>.

Ordutegi ofizialak, jarduera bakoitza emango den ikasgelen inguruko informazioarekin batera, eta azterketen egutegi ofiziala fakultateko web-orrian argitaratu eta eguneratuko dira:

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/egutegia-ordutegiak>.

Horrez gain, aurreko estekan ere Graduako ikasgaietarako izendatutako 5. eta 6. deialdiko tribunalak kontsultatu daitezke.

Hirugarren mailako 2023/24 Ikasturteko Landa Praktikak

1. lauhilabetea		
Astea	Eguna	Irakasgaia
2	Iraila 22	Geokimika
3	Iraila 29	Petrologia Sedimentarioa
4	Urria 2-3/5-6	Diziplina Anitzeko Kanpamentua (1)
5		
6	Urria 20	Petrologia ignea
7	Urria 27	Geoteknia
8	Azaroa 3	Petrologia sedimentarioa + Bioestratigrafia eta Paleoekologia
9	Azaroa 10	Petrologia ignea
14	Abendua 15	Geoteknia

2. lauhilabetea		
Astea	Eguna	Irakasgaia
21	Martxoa 08	Hidrogeologia
23	Martxoa 22	Hidrogeologia
25		
26	Apirila 15-16 goiza	Petrologia metamorfikoa
	Apirila 16-19	Diziplina Anitzeko kanpamentua (2)
27	Apirila 26	Hidrogeologia
29	Maiatza 6-10	Mineral Hobiak eta Industria Arrokak

Irakasleak

Gradu honetako ikasgaiak ematen dituzten irakasleen inguruko informazioa (harremanetarako datuak, tutoretza-orduak) graduko webgune instituzionalean kontsultatu daiteke:

<https://www.ehu.eus/eu/geologiako-gradua/irakasleak>.

Lotura horretan, irakasle baten informazioa ikusi ahal izateko, nahikoa da irakaslearen izenaren gainean klik egitea.

3.- Hirugarren mailako irakasgaiei buruzko informazioa

Irakasgaiak ordena alfabetikoaren arabera ordenatuta daude.

IRAKASKUNTZA-GIDA

2023/24

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GGEOLO30 - Geologiako Gradua**Ikastaroa** 3. maila**IRAKASGAIA**

26794 - Bioestratigrafia eta Paleoekologia

ECTS kredituak: 6**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Irakasgai honi etekina ateratzeko komenigarria duzu Paleontologiako eta Estratigrafiako irakasgaiak gaudituta izatea. Paleontologian ikusitako fosil talde guztien banaketa estratigrafikoa eta beraien ekologia oso beharrezkoak dira bioestratigrafia eta paleoekologia aztertzerakoan. Paleontologia eta Estratigrafian ikasitako biozona motak irakasgai honetan sakondu eta erabiltzen ikasiko duzu. Zure geologo jardueran fosilak tresna garrantzitsuak dira eta irakasgai honekin tresna hauek daukaten erabilgarritasuna ikusiko duzu, bai arrokak datatzeko zein sedimentua metatu zen uneko interperazio paleoekologikoak egiteko.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Graduko zeharkako gaitasunak eta gaitasun orokorrak

- G001. Analisi eta sintesi gaitasuna (maila altua)
- G003. Informazioa bilatzeko eta kudeatzeko gaitasuna (maila altua)
- G004. Ezagutzak praktikan aplikatzeko gaitasuna (maila ertaina)
- G006. Talde lana egiteko gaitasuna (maila ertaina)
- G009. Ahozko eta idatzizko komunikazioa bere hizkuntzan (maila altua)
- G012. Geologiako terminologia, nomenklatura, hitzarmenak eta unitateak behar bezala erabiltzea (maila altua)
- G013. Prozesu geologikoen espazio- eta denbora-ikuspegia lortu eta hauek Planetan dituzten ondorioak (mineralak, arrokak, fosilak, egiturak, erliebeak eta abar) aztertu (maila ertaina)

Gaitasun espezifikoak

MO4GM4.5.

- Fosil talde nagusiak eta haien testuingurua identifikatzea esku langinean eta mikroskopia bidez.
- Bioestratigrafian garrantzitsuak diren talde fosil batzuen identifikazioa eta azterketa.
- Fanerozoikoko biomikrofazie nagusien bereizketa eta ezagutza.

MO4GM4.4.

- Erregistro fosila eta haren inplikazio bioestratigrafikoak eta paleoekologikoak ulertzea.
- Fosilen aplikazio paleoekologiko desberdinak ezagutzea.

MO4.GMA4.8.

- Landa eremuan fosil eta arroka exogeno ohikoenak behatzea eta behatutakoa landa koadernoan jasotzea.
- Landan aztergai diren azaloramenduetako fosil esanguratsuen behaketa, bai arrokak datatzeko zein hauen sorrerarako sedimentua metatu zen uneko interpretazio paleoekologikoak egiteko.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

- 1: Bioestratigrafiaren sarrera. Paleontologia estratigrafikoaren historia: pertsonai garrantzitsuenak. Bioestratigrafiaren kontzeptua. Unitate bioestratigrafikoak eta kronoestratigrafikoak. Biozona mota nagusiak eta beraien erabilpena.
- 2: Biziairen historia: suntsipenak. Aurrekanbriarreko eboluzioaren gertakizun garrantzitsuenak: Vendiar/Ediacareko erradiazioa. Metazooen eboluzioa eta makroforaminiferoen dibertsifikazioa Paleozoikoan. Mesozoiko eta Zenozoikoaren gertaera interesgarriak. Suntsipenaren kontzeptua. Suntsipen motak. Fanerozoikoaren zehar gertaturiko suntsipen masibo nagusiak. Suntsipenen zergatiak eta kaltetutako talde nagusiak.
- 3: Bioestratigrafian gertaeren erabilpena eta beraien erlazioa estratotipoekin. Gertaeren garrantzia eta beraien erlazioa estratotipoekin. Denbora geologikoen taula eta estai desberdinen arteko errebisioa. GSSP "Global Stratotype Section and Point"-en ezarpena: erabiltzen diren irizpideak. Eusko Kantauri Arroan proposaturiko eta/edo kokatutako estratotipoen gaineko gogoetak.
- 4: Talde fosil nagusiak bioestratigrafian. Trilobite, Graptolite, Ammonoideo, Foraminifero planktoniko eta makroforaminiferoen ezaugarri morfologiko nagusiak beraien eboluzio eta dibertsifikazio eta/edo suntsipen momentu garrantzitsuenekin erlazionatuta.
- 5: Biomikrofazieak. Biomikrofazien aplikazioak. Mikroegiturak. Xafla mehean bereizketarako erabiltzen diren identifikazio irizpideak. Talde fosil garrantzitsuenen paleoekologia eta banaketa bioestratigrafikoa. Paleozoikoko biomikrofazieak. Arkeoziatidoak eta Estromatoporidoak. Briozooak. Brakiopodoak. Ekinodermatuak. Trilobiteak. Ostrakodoak. Fusilinidoak.
- 6: Mesozoikoko eta Zenozoikoko biomikrofazieak. Mesozoikoko biomikrofazieak. Ingurune pelagikoak: Kalpionelidoak eta Globotrunkanidoak. Plataformako inguruneak. Makroforaminiferoak: Orbitolinidoak, Miolinidoak, Alveolinidoak.

Lamelibrankioak, Gastropodoak eta Zefalopodoak. Zenozoikoko biomikrofazieak. Plataforma: nummulitidoak eta Orbitoidoak. Alga kalkareoak. Klorofizeoak (Kodiazeoak eta Dasikladazeoak). Karofitak, bere garrantzia ingurune sedimentario kontinentaletan. Alga errodofizeoak (Koralinazeoak, Melobesiazeeoak eta Solenoporazeoak). Elkarte pelagikoak: Globigerinidae. Ornodunen bereizketa xafla mehearen bidez.

7: Paleoekologia. Oinarrizko printzipioak. Metodologia: teoria ekologikoa eta Transferentzia Funtzioen modeloen analisia. Datu baseen lorpena eta tratamendua. Analisi multibarianteak. Aberaztasun indibiduala eta Aniztasun espezifikoa. Ingurumen aldaketaren adierazle biotiko eta biogeokimikoak.

8: Paleozenografia eta paleolimnologia. Egungo eredu ozeanografikoak: Ozeano Atlantikoa eta Artikoa. Ozeanoen dinamika; ur masak eta mikroorganismoen banaketa. Ozeanoko hezi ekologikoak: Termoklina eta gutxieneko oxigeno gunea. Itsas ingurune adierazle paleobiologikoak. Kretazeo eta Zenozoikoko materialen interpretazio paleozenografikoa. Paleolimnologia: Gaur eguneko lakuen ereduak eta izakien banaketa. Analisi geokimikoak ostrakodo, gastropodo eta karofitekin. Interes paleohidrologikoa. Neogenoko ikerketa paleolimnologikoen adibideak. Analisi paleoklimatikoak erregistro fosilean oinarrituta. Paleoklimatologia, oinarrizko printzipioak. Klima aldaketaren adierazle biologikoak mila urteko eskalara arte. Aldaketa eustatikoaren bioindikatzailak. Paleoringuruneari buruzko datuen integrazioa.

METODOLOGIA

Klase teorikoa: batez ere magistralak.

Lanak: informea eta ikasturtean zehar taldeka egindako lanen aurkezpena.

Laborategiko lana: mikrofosil talde desberdinen ikerketa lupa esteroskopikoarekin eta mikroskopioarekin. Aztertutako taldeen identifikazioa. Interpretazio bioestratigrafiko eta paleoekologikoa.

Landa irtera: irakasgai honetan aztertuko diren laginen testuinguru geologikoen behaketa. Laborategi praktikak egiteko interesgarriak diren laginen bilketa.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikaskelako eskola-orduak	35			15	5				5
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	52,5			22,5	7,5				7,5

Legenda: M: Magistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 80
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 15
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 5

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

EBALUAZIO SISTEMA: (Azken ebaluazioaren sistema: EHAA, 2017-03-13, 8.2b Artikulua)

Azterketa idatzia (%80): teoria (%60), praktikak (%20).

Taldeko lana (%15) eta lanaren ahozko aurkezpena ikasturte amaieran (%5).

Evaluazio jarraiari uko egiteko baldintzak (ebaluazio araudiko 8.3 eta 12.2 artikulua)

"8.3 artikulua: Ikasleek eskubidea izango dute azken ebaluazio bidez ebaluatutako izateko, etengabeko ebaluazioan parte hartu zein ez hartu. Eskubide hori baliatzeko, ikasleak etengabeko ebaluazioari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat aurkeztu beharko dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari eta, horretarako, bederatzi asteko epea izango du lauhilekoko irakasgaiaren kasuan edo 18 astekoa urteko irakasgaienean, ikastegiko eskola egutegian zehaztutakoarekin bat lauhilekoa edo ikasturtea hasten denetik kontatzen hasita. Irakasgaiaren irakaskuntza gidan epe luzeagoa ezarri ahal izango da."

"12.2. artikulua: Etengabeko ebaluazioaren kasuan, azken probaren pisua bada

irakasgaiko kalifikazioaren % 40 baino handiagoa, nahikoa izango da proba horretara ez aurkeztea azken kalifikazioa "aurkezteke" izan dadin. Aldiz, azken probaren pisua bada irakasgaiko kalifikazioaren % 40a edo hori baino txikiagoa, deialdiari uko egin nahi dioten ikasleek kasuan kasuko irakasgaiaren irakaskuntza aldia bukatu baino, gutxienez, hilabete lehenago egin beharko dute eskaria. Eskari hori idatziz aurkeztu beharko zaio irakasgaiaren ardura duen irakasleari."

Ebaluazio probetan "UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloa" aplikatuko da.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ezohiko deialdian azken ebaluazioaren sistema erabiliko da (EHAA, 2017-03-13, 9.2 Artikulua).

Ebaluazio probetan "UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloa" aplikatuko da.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- BRIGGS, E. G. & CROWTHER, P. R. (eds.) 2001. Palaeobiology II. Blackwell Science. London.
- BENTON, M. & HARPER, D. A., 2020. Introduction to Paleobiology and the Fossil Record. Wiley-Blackwell, Oxford, 642 pp.
- BOTTJER, D.J. 2016. Paleoecology: Past, Present, and Future. ISBN: 9781118455869. Online ISBN: 9781118455838
- FLUGEL, E. 2004, 2010. Microfacies Analysis of Limestones. Springer-Verlag, Berlin.
- HAMMER, O., Harper, D. & Ryan, P.D., 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica, 4 (1), 9 pp. (<http://palaeo-electronica.org>).
- HAQ, B.U. & BOERSMA, A. (Eds.) 1998. Introduction to Marine Micropaleontology. Elsevier, New York, 376 pp.
- LIPPS, J. H. (ed.) 1993. Fossil prokaryotes and protists. Blackwell Scientific Publications. Cambridge.
- MARTINEZ CHACON, PASCUAL RIVAS (eds.) 2009. Paleontología de Invertebrados. Servicio Publicaciones Universidad Oviedo. 524 pp.
- MOLINA, E. (Ed.) 2004. Micropaleontología (2º ed.), Colección Textos Docentes. Prensas Universitarias de Zaragoza. Zaragoza.
- WALLISER, O. H. (ed.) 1995. Global events and event stratigraphy in the Phanerozoic. Springer. Berlin.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- CRONIN, T.M. 1999. Principles of Paleoclimatology. Columbia University Press, New York. 560 pp.
- HOROWITZ, A. S. & POTTER, P.E. (1971). Introductory Petrography of Fossils. Springer-Verlag, Berlin, 96 pp.
- URIARTE CANTOLLA, A., 2003. Historia del Clima de la Tierra. Servicio Central Publicaciones Gobierno Vasco. 306 pp.

Aldizkariak

Spanish Journal of Palaeontology
Journal of Foraminiferal Research
Journal of Micropalaeontology
Lethaia
Micropaleontology

Interneteko helbide interesgarriak

Cushman Foundation: [//www.cushmanfoundation.org/](http://www.cushmanfoundation.org/)
International Palaeontological Association: [//ipa.geo.ku.edu/lethaia.html](http://ipa.geo.ku.edu/lethaia.html)
Micropaleontology Press: [//micropress.org/](http://micropress.org/)
Micropalaeontological Society: [//www.tmsoc.org/](http://www.tmsoc.org/)

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2023/24

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GGEOLO30 - Geologiako Gradua**Ikastaroa** 3. maila**IRAKASGAIA**

26796 - Diziiplina Anitzeko Kanpamentua

ECTS kredituak: 6**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Ikasgai honen barne mendiko bi kanpamendu burutzen dira. Lehenengoa ikasturtearen hasieran burutzen da, eta egitura tektoniko alpetarraren eragina jasan duten arroka, batez ere, sedimentarioz osotutako arro batean lekutzen da.

Kanpamendu honetan, arroaren bilakaeran zehar gertatutako prozesu sedimentarioak, paleontologikoak, estratigrafikoak, tektonikoak eta geomorfologikoak interpretatzeko, deskribatzeko eta grafikoki errepresentatzeko beharrezko diren mendiko lan-teknikak jorratzen dira. Ikasgaiak aurrera eramateko oso gomendagarria da aurretik Paleontologia, Geologia Estrukturala, Sedimentologia, Geomorfologia, Estratigrafia, Kartografia Geologikoa eta Tektonika (denak 2. mailako ikasgaiak) ikasgaiak jasota izatea, hauek baitira kanpamenduan lantzen diren gaien oinarri. Era berean, Petrologia Sedimentarioa ikasgaiak (3. maila, lehen lauhilekoa) jorratzen egotea oso gomendagarria da.

Bigarren kanpamendua ikasturtearen amaiera inguruan egiten da. Batez ere, maila desberdineko deformazio moldakorra jasan duten arroka metamorfikoz eta arroka igneoz (plutonikoak eta bolkanikoak) osotutako lurralderen baten burutzen da. Horretan, prozesu igneo, metamorfiko eta tektonikoen interpretaziorako, deskribapenerako eta errepresentazio grafikorako behar diren mendiko lan-teknikak lantzen dira. Ikasgaiak aurrera eramateko oso gomendagarria da Mineralogia (2. maila), Petrologia Ignea eta Petrologia Metamorfikoa (3. maila) jasota izatea, hauek baitira kanpamenduan lantzen diren gaien oinarri.

Ikasgaiak lotura zuzena du Geologiaren jarduera profesionalarekin, ikerketa-zentruetan zein irakaskuntzan. Baina, oso lotuta dago kartografia geologikoaren inguruan, baliabide naturalen ustiatetaren inguruan, geoteknia eta ingenieria zibileko lanen inguruan, arrisku naturalen inguruan edo ingurugiroko antolamenduaren inguruan lan egiten duten enprekin, guztietan mendiko-lana beharrezkoa baita.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Gaitasun espezifikoak:

M07GM7.2 - Mapa geologikoak interpretatzea

M07GM7.3 - Landa laneko datuekin mapa geologikoak egitea

Zeharkako gaitasuna:

G001 - Analisi eta sintesi gaitasuna

G004 - Ikasitakoa praktikan jartzeko gaitasuna

G006 - Lana taldean egiteko gaitasuna

G007 - Denbora antolatzeke, planifikatzeko eta administratzeko gaitasuna.

Titulazioko gaitasun orokorrak:

G015 - Landa lana eta laborategi lana arduraz eta modu seguruan egitea

G017 - Landa eta laborategi laneko datuak eta oharra eskuratzea, prozesatzea, aztertzea eta interpretatzea, teknika eta tresna egokien bidez, eta emaitzak modu egokian dokumentatzea landa koadernoan edo txostenetan

G018 - Gai izatea problema geologiko bat ebazteko estrategia bat definitu eta inplementatzeko, eta dagokion txostena egiteko

G022 - Landa esperientzia izatea hainbat eremu geologikotan, arrokei, egiturei, paisaiei eta beste elementu natural batzuei dagokienez

Helburuak(Ikaskutzaren emaitzak):

- Teknika kualitatiboak eta kuantitatiboak, zein programa informatiko egokiak erabiliz, landako datuak prozesatzea, interpretatzea eta aurkeztea.

- Geologiara aplikatzen diren informazio geografikoko sistemak erabiltzea.

- Lagin geologiko egokiak aukeratzeko plangintza egin eta jasotzea.

- Mapa geologikoak eta bestelako informazio geologikoaren adierazpenak (zutabeak, korrelazio panelak, zehar ebaki geologikoak, etab.) egin eta interpretatzea.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

1. Kanpamentua Mendiko lana lurralde sedimentarioetan

2. Kanpamentua Mendiko lana lurralde igneo eta metamorfikoetan

Mendiko 10 lan-egun burutuko dira, diziiplina anitzeko 2 kanpamentutan banatuta. Bata arroka sedimentarioak nagusi direneko ingurunean garatuko da eta bestean arroka igneo eta metamorfikoak nagusi direnekoan.

Arroka sedimentarioetan burutuko den kanpamentua ondorengo gaiak aztertzeko erabiliko da: segida estratigrafiko lokalak eraikitzeko eta interpretatzeko, segida horien arteko koerlazioak zehazteko eta koerlazio lito- eta kronoestratigrafikoen diagramak irudikatzen, egitura tektoniko sinsedimentarioak analizatzeko, edota ikertutako eremuan arro sedimentarioaren garapena ezagutzeko erabilgarriak diren fazies eta mikrofaziesak aztertzeko. Era berean, deformazio-urratsen egitura tektonikoak landuko dira eta lurraldeko ezaugarri morfologikoei (erliebea) litologiarekin zein egitura tektonikoekin duten harremana.

Arroka igneo eta metamorfikoetan burutuko den kanpamentua, arroren identifikazioan eta analisisian zein egitura geologikoen azterketetan oinarrituta, landutako lurraldeen bilakera geologikoa ezagutzeko erabiliko da. Horretarako ondorengo gaiak landuko dira: 1) Orogenia Hertziniarrean metamorfizatutako eskualde-metamorfismoa duten lurraldeak eta deformazio poliorogenikoa (Hertziniar-Alpetar) jasan dutenak; 2) plutoi granitiko post-kolisionala (post-Hertziniarra), honen arroka hostalariak eta elkartutako konplexu filoniarra.

METODOLOGIA

Ikasgaiaren antolamendu eta garapen metodologikoa denboran banatutako ondorengo eginkizunak barneratzen ditu. Kanpamendu bakoitzaren aurretik seminario bat antolatzen da, landu beharreko ingurunearen ezaugarri geologiko orokorrak, lanaren helburuak, denboraren antolaketa, lan-metodoak, egingo den jarraipena eta ebaluazio-sistema azalduz. Era berean, ikasleen artean mendiko gida bat banatuko da. Kanpamendu batean zein bestean, irakasleak gidatutako zein ikasleak euren kabuz antolatutako, ibilbide desberdinak egiten dira ikasgaiaren arlo desberdinak jorratzeko. Ibilbidea bukatzean egindakoa aztertu egiten da eta ondorioak eztabaidatu. Kanpamendu bakoitzean mendiko azterketa bat edo mendian ikusitakoaren inguruko azterketa bat egiten da. Bukatzeko, ikasleek kanpamendu bakoitzean jorratutakoa, landutako arlo guztiak barneratzen dituen txosten geologiko batean aurkeztu behar dute (idatziz edota hitzez). Txostena edo aurkezpena, irakasle eta ikaslearen artean behar den guztietan eztabaidatu ondoren, irakasleak zuzenduko du eta ebaluatuko du.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak		5							55
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a		7,5							82,5

Legenda: M: Magistrala S: Mintegia GA: Gelako p.
 GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p. GCL: P. klinikoa
 TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Mendiko lana eta mendiko lanaren ondorioz eskatutako ariketa, irudi, txosten, aurkezpen, galdetegi guztiak. % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Etengabeko ebaluazioan irakasgaia gainditzeko beharrezko da:

- Irakasgaiko bi kanpamentuetan parte hartzea.
- Kanpamentu bakoitzeko lan eta probetan gutxienez % 40-eko kalifikazioa ateratzea.

EBALUAZIO JARRAITUA: Ebaluazioaren emaitzan kanpamentu bakoitzaren balioa %50koa izango da. Kanpamentu bakoitzaren ezaugarrien arabera kontutan hartuko diren ebaluazio erizpideak desberdinak izango dira eta horrela ponderatuko dira:

1. KANPAMENTUA:
 - Txosten idatzia %50
 - Aurkezpena %30
 - Mendiko azterketa %20
2. KANPAMENTUA:
 - Mendiko lana %40
 - Mendiko azterketa %10
 - Azterketa teorikoa %10
 - Ahozko aurkezpena %40

Kanpamentuetako batetara joateko ezintasuna gertatuta, arrazoi justifikatuengatik, atal hori ebaluatzeko irizpideak azken ebaluazioan erabiliko diren berdinak izango dira.

Irakasgaiari uko egiteko nahikoa izango da lehen kanpamentuko ariketa-probetara ez aurkeztea (Arautegiko II Kapituluak, 12. Artikulua, 3. Atala).

ETENGABEKO EBALUAZIOARI UKO EGITEA: Ebaluazio mota honi uko egin eta azken ebaluazio bidez ebaluatua izan dadin, ikasleak idatziz adierazi beharko dio lehen kanpamentuko irakasle arduradunei, kanpamentua hasi baino aste bat lehenago, gutxienez. Ikus UPV/EHUko araudia (EHAA, 2017ko martxoak 13, 50. Zbkia, 8.3 artikulua).

AZKEN EBALUAZIOA: Atal bakoitza ebaluazio jarraituan egiten den bezala ponderatuko da.

Ebaluazio probetan "UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloa" aplikatuko da.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ohiko deialdian etengabeko ebaluazioa jarraitu duten ikasleek ez-ohiko deialdian bi kanpamentuetan landutako kontzeptu geologikoei buruzko azterketa teoriko-praktiko bat gainditu beharko dute.

Aukeran izango dute kanpamentu bakoitzean aurkeztu beharreko lan idatzia edo ahozko aurkezpenaren bertsio hobetua aurkeztea, atal horretako nota igo ahal izateko. Aurkezten ez bada, aurreko deialdiko notak erabiliko dira.

Ohiko deialdian etengabeko ebaluazioari uko egin dioten ikasleek ez-ohiko deialdian bi kanpamentuetan landutako kontzeptu geologikoei buruzko azterketa teoriko-praktiko bat gainditu beharko dute.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Iparrorratza, lupa, mapa geologikoak, piketa geologikoaren, argazkigintzako materiala.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

Bevier, M.L. (2005). Introduction to Field Geology. McGraw-Hill Ryerson Higher Education; Canadian edition.

Coe, A.L. (Ed) (2010): Geological field techniques. Wiley-Blackwell, 323 pp.

Fry, N. (1984). The Field Description of Metamorphic Rocks. Open University Press, Glasgow, 110 or.

Gibbons, W. eta Moreno M.T. (eds) (2002). The Geology of Spain. Geological Society, London, 649 or.

Maley, T.S. (1994). Field Geology Illustrated. Gem Guides Book Company.

Passchier, C.W. eta Trouw, R.A.J. (1996). Microtectonics. Springer Verlag. Berlín Heidelberg, New York, 289 or.

Passchier, C.W., Myers, J.S. eta Kröner, A. (1990). Field geology of High-Grade Gneiss Terrains. Springer Verlag. Berlín Heidelberg, New York, 150 or.

Pozo Rodríguez, M., González Yélamos, J. eta Giner Robles, J. (2004). Geología Práctica. Introducción al Reconocimiento de Materiales y Análisis de Mapas. Ed. Pearson Prentice Hall. 304 or.

Spencer, E.W. (1993). Geologic maps: a practical guide to the interpretation and preparation of geologic maps. Macmillan Publishing Company, New York, 147 or.

Thorpe, R. eta Brown, G. (1985). The field description of igneous rocks. John Wiley & Sons, 154 or.

Vera, J.A. (ed.) (2004). Geología de España. Sociedad Geológica de España, Instituto Geológico y Minero de España, 884 or.

Weijermars, R. (1997). Structural geology and map interpretation. Alboran Science Publishing, Amsterdam, 378 or.

Gehiago sakontzeko bibliografia

Stow, A.V. (2005). Sedimentary rocks in the field: a color guide. Elsevier.

Tucker, M.E., 2003. Sedimentary Rocks in the Field. John Wiley and Sons, Chichester.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

OHARRAK

Berrero aipatu nahi da lehen kanpamendura joan aurretik 2. mailako ondorengo ikasgaiak jasota izatea edo lantzen egotea oso garrantzitsua dela ikasgaia jarraitu ahal izateko eta landutakoa ondo barneratzeko: Paleontologia, Geologia Estrukturala, Sedimentologia, Geomorfologia, Estratigrafia, Kartografia Geologikoa, Petrologia Sedimentarioa eta Tektonika. Era berean, bigarren kanpamendua egin aurretik gomendagarria da oso Petrologia Ignea, Petrologia Metamorfikoa eta Mineralogia ikasgaiak jasota izatea.

IRAKASKUNTZA-GIDA

2023/24

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GGEOLO30 - Geologiako Gradua**Ikastaroa** 3. maila**IRAKASGAIA**

26792 - Geokimika

ECTS kredituak: 6**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Geokimikan substantzia naturalen (mineralen, arroka, ura, airea) konposaketa kimikoa aztertzen da litosferan, hidrosferan, atmosferan. Lurreko elementuen banaketa kontrolatzen duten prozesuak deskribatu eta kuantifikatu ahal izateko.

Gaurregun geokimika funtsezko atala da geologiako hainbat atal eta irakasgaitan hala nola: Lurraren konposaketa azterterakoan, eta Planeten Geologian. Geologia organikoan edo biogeozienezian (Paleontologia, Bioestratigrafia eta Paleoekologian), geologia ekonomikoan (Mineralogia, Hobi Mineralak, Arroka Industrialak, Mineralogia Analitikoa), Petrologia desberdinentan (Petrologia Sedentarioa, Ignea eta Metamorfikoa), zoruen ikasketan, hidrogeologian, ingurugiro geologian (Ingurune geologikoan eta Arriskuak), itsas geologian. Era berean aldaketa klimatiko, ozeanografia eta kimika atmosferikoan ere oso erabilia da geokimika.

Irteera profesionalen baitan hainbat lan sartzen dira, estebaterako baliabideen bilaketan esplorazio plangintzak diseinatzea eta burutzea, beste geologo batzuei arroken osaera edo adinaren informazioa ematea, zoruen, aire kalitate edo beste material batzuren azterketak, informazio geokimikoarekin mapak egitea, ingurune kontaminatuak errekuperatzeko lanetan edo ingurune kutsaduran, edo geologia forensean ere lan egiteko aukera dago.

Kurtsoaren zehar lagin-arazoari buruz arituko gara eta arroken prozesu genetikoak nola behatu aztertuko dugu. Teknika analitiko desberdinen garrantzia eta erabilera ezagutuko dugu, hauek ematen dituzten aukerak eta mugak ausnartuko ditugu eta laginaren prestaketa prozesua ere landuko da.

Geokimika ulertzeko beharrezkoak dira kimika, geologia eta mineralogiazko ezaupideak. Egokia izango litzateke aurreko kurtsoko ikasgaiak (1. eta 2. mailakoak) burutuak izatea, bereziki Mineralogia, Geologia eta Geologiako Osagarriak eta bide batez Petrologiazko ikasgaiaren batean matrikulatua egotea (sedentarioa, ignea, edo metamorfikoa).

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**GAITASUNAK**

Espezifikoak

MO5.GM5.1. Lurreko eta eguzki sistemako elementuen antolamendu orokorraren printzipioak ezagutzea

MO5.GM5.2. Analisi teknika geokimiko nagusiak eta horien aplikazioak ezagutzea

Zeharkakoak

GO02 Arazoak konpontzeko gaitasuna

GO04 Ezagutzak praktikan aplikatzeko gaitasuna

IKASKUNTZA EMAITZAK

Kurtsoaren bukaeran ikasleak hurrengo irakaskuntza emaitzak lortuko ditu:

IE1. Laginketa estrategia hautatzeko esplorazio geokimikozko kanpaina batean

IE2. Lagin eta helburuaren arabera analisi kimikorako egokia den estrategia azaltzea

IE3. Diagrama geokimiko espezifikoak hautzea analizatua den materialaren arabera

IE4. Datu analitikoaren aldaketak deskribatu eta kuantifikatu

IE5. Datu analitikoak prozesu geologiakoekin erlazionatu

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**EDUKI TEORIKOAK**

Sarrera. Geokimika kontzeptua. Geokimikaren garrantzia Lurraren zientzietan eta gizartean. Zientzilari eszeptikoa.

Elementu kimikoak Eguzki - sisteman eta Lurrean. Elementu kimikoen banaketa unibertsoan. Elementu eta nuklidoak. Elementu kimikoen produkzio kosmikoa. Elementuak Eguzki - sisteman : Lurraren bilakaera kimikoa.

Elementuen antolamendua eta banaketa. Elementu nagusiak eta aztarna elementuak. Elementu aztarnen banaketa prozesu geologikoetan. Banaketa-koefizienteak. Lur arraroak. Errepresentazio grafikoak. Elementu kimikoak geologian. Oinarritzko teknika analitikoak.

Geokimika isotopikoaren kontzeptu nagusiak. Isotopo motak. Desintegrazio erradiaktiboaren legea. Datazio erradiometrizko sistemak. Isotopo egonkorak. Frakzionazio isotopikoa. Aplikazioak. Isotopo kosmogenikoak eta isotopo iraungiak.

Uraren kimika. Disoluzio urdunak. Uraren zikloa. Ura , iragan eta oraina.

Lurra solidoaren kimika: mantua eta gunea. Mantua eta lurrazalaren interakzioa. Lurrazal ozeanikoa eta kontinentala.

Prospekzio geokimikoaren oinarriak eta aplikazioak.

LABORATEGIKO EDUKIAK

Lagin geologikoen eraldaketa prozesuak laborategian: ehotze prozesuak, mineral banaketa, analisi kimikoa

LANDAKO EDUKIAK

Zenbait material geologikoei aplikatuak izango diren laginketa estrategiak

ORDENAGAILUKO EDUKIAK

Arazo geokimikoen ebazpena

METODOLOGIA

Irakaskuntza emaitzak lortu al izateko hurrengo metodologia erabiliko da: taldeari dagokion gelan eskola magistralak (M) emango dira. Berauetan baliabide bisualak erabiliko dira (transparentziak eta ordenagailu bidezko aurkezpenak) eta adibide praktiko esanguratsuak landuko dira bai klase teoriko bai ordenagailu praktikoetan (GO); era berean ariketa praktikoak, irakurketak landuko dira eta bideoak ere behatuko dira. Praktikak laborategian (GL) eta landan (GCA) egingo dira ikaslearen lan autonomoa sustatuz irakaslegoaren begiradapean. Irakurketak eta bideoak ere behatuko dira.

Irakasgaiaren atal nagusi bat praktikoa denez, asistentzia jarraia eskatzen da.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	40			10	5				5
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	60			15	7,5				7,5

Legenda: M: Magistrala S: Mintegia GA: Gelako p.
GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p. GCL: P. klinikoak
TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 60
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 35
- Klasera etortzea eta partehartze aktiboa eta konstruktiboa % 5

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

EBALUAZIO METODOLOGIA:

- Idatzizko proba teoria-praktikoak: 60%
- Hainbat jardueren aurkezpena eta ahozko aurkezpena (ariketak, lanak, irakurketa): 35%
- Asistentzia, Parte-hartze aktiboa eta konstruktiboa: 5%

(Ikasgaia gainditzeko atal bakoitzan 4 bat gutxienenz atera beharko da)

Ikasgaiaren ebaluazioa Gradu Titulazio ofizialetako Ikasleen ebaluaziorako arautegiaren erizpideekin bat dator eta bertan adierazten dituen erizpideak izango dira kontutan.

Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzekotan, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- Aparteko deialdia:

Proba bakarrekoa izan daiteke, eta proba horrek irakasgaiaren atal guztiak kontsidera ditzake, eta notaren %100 lortzeko aukera eman ahalko dio ikasleari.

Ikasgaiaren ebaluazioa Gradu Titulazio ofizialetako Ikasleen ebaluaziorako arautegiaren erizpideekin bat dator eta bertan adierazten dituen erizpideak izango dira kontutan.

Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzekotan, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Teoriako eskoletan taula periodikoa eta kalkulagailua eraman beharko dira. Ikasleek ere, babes-ekipo indibiduala (norberaren jabetza,erabilera eta mantenukoa) eraman beharko dute. Gutxienez zera eraman beharko da:

- Laborategiko bata
- Zapata eta arropa egokiak bai mendian bai laborategian
- Txaleko erreflektantea : landako laginketan
- Babes betaurrekoak bai landan bai laborategian

Materiala ez eramana izateak praktikan parte hartzea galerazten du, eta honek ondorio akademikoak izango ditu.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

Randive K. R. (2012) Elements of Geochemistry, Geochemical Exploration and Medical Geology

Rollinson, H. (1993) Using geochemical data: evaluation, presentation, interpretation. Longman Scientific & Technical. Harlow, Essex, England. 352 pp.

Rollinson, H. (2021) Using geochemical data: to understand geological processes. Cambridge University Press. Cambridge, United Kingdom England. 346 pp.

Alexandre, P. (2021) Practical geochemistry. Springer, Cham, Switzerland.

Levinson, A.A. (1980) Introduction to exploration geochemistry. Applied Publishing, Wilmette, Illinois.

Gehiago sakontzeko bibliografia

Albarede, F (2003): Geochemistry. An introduction, Cambridge U Press, 248 pp.

Gill, R. (2015) Chemical fundamentals of Geology an environmental geoscience. Chapman & Hall, Londres, 267 pp. 3 edizioa.

Faure, G. (1998) Principles and applications of geochemistry. Prentice Hall, New Jersey

Walther J. V. (2008) Essentials of Geochemistry, 2nd ed

Draver J. I. (1997) The Geochemistry of Natural Waters, 3era. Ed. Prentice Hall.

Eby, GN (2004) Principles of environmental Geochemistry Thompson Brooks/Cole- Thomson Learning. Pacific Grove 514 pp

William L. Barrett, Anthony M. Evans, Timothy Bell, and John Milsom (1995) Introduction to mineral exploration. Blackwell Science 396pp

Faure, G y Messing T. (2005) Isotopes, principles and applications. John Wiley & Sons, Nueva York, 897 pp.

Rose, A. W ; Hawkes, H. E. & Webb, J. S. (1979) Geochemistry in mineral exploration. Academic Press,

London. Levinson, A.A. (1980) Introduction to exploration geochemistry. Applied Publishing, Wilmette, Illinois.

López Ruiz, J.(1987) La aplicación de los elementos traza en la génesis de rocas ígneas. Estudios Geológicos 42:239-258. Corresponde a la traducción al castellano de varios artículos de Allègre y colaboradores.

Morton, A.C., Tood, S.P. y Haughton, P.D.W., Eds (1991) Developments in sedimentary provenance studies Geol. Soc. Sp. Publications, 57.

Ragland P.C. (1989) Basic analytical petrology. Oxford University Press, Oxford, 369 p

Richardson, S.M. y McSween, H.Y. Jr.(1989) Geochemistry: pathways and processes. Prentice Hall. New Jersey. 488 pp.

Taylor, S.R., y McLennan, S.M. (1985) The continental crust: its composition and evolution. An examination of the geochemical record preserved in sedimentary rocks. Backwell, Oxford. 312 p.

Wilson, M. (1989): Igneous petrogenesis. A global tectonic approach. Unwin Hyman. Londres. 466 p.

Aldizkariak

Lithos

Nature

Nature geoscience

Science

Geochimica et Cosmochimica Acta

Applied Geochemistry

Chemical Geology

Earth and Planetary Science Letters

Elements

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.geo.cornell.edu/geology/classes>

<http://www.geology.wisc.edu/~unstable/>

<https://serc.carleton.edu/NAGTWorkshops/petrology/instruments.html>

<http://www.geo.cornell.edu/geology/classes/Geochemweblinks.HTML>

<http://www.nature.com/Nature/>

<http://www.sciencemag.org/>

<http://www.nature.com/ngeo/>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2023/24

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GGEOLO30 - Geologiako Gradua**Ikastaroa** 3. maila**IRAKASGAIA**

26774 - Geoteknia

ECTS kredituak: 6**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Irakasgai honetan, Geoteknia arloari dagozkion oinarrizko ezagutzak ezartzea da helburua. Arreta berezia jartzen da lurzoruen mekanikaren eta geomekanikaren oinarrizko kontzeptuetan. Lehenik eta behin, material geologikoen (lurzoruen eta arroken) deskribapenerako eta sailkapenerako oinarriak aurkezten dira. Ondoren, material hauen esfortzuen aurreko portaera eta haien karakterizazio geoteknikoa kontuan hartzen da. Azkenik, kalkulu-prozedurak aurkezten dira materialen propietate eta ezaugarri geomekanikoak identifikatzeko asmoz.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Irakasgai honetan M06-GEOLOGIA EKONOMIKOA moduluko gaitasun espezifikokoak (GM6.1), eta GEOLOGIA Graduko zeharkako gaitasunak (G002, G006 eta G009) lantzen dira.

GEOLOGIA EKONOMIKOA Moduluko gaitasun espezifikokoak:
M06GM6.1. Materialen propietate eta ezaugarri geomekanikoak ezagutzea.

Titulazioko zeharkako gaitasunak:
G002. Arazoak konpontzeko gaitasuna.
G006. Talde lanak egiteko gaitasuna.
G009. Ahozko eta idatzizko komunikazioa bere hizkuntzan.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Geotekniarako sarrera. Geoteknia kontzeptua. Lurzoru eta arroka kontzeptu geoteknikoak. Ikerketa-metodoak. Lurzoruen deskripzioa eta sailkapena. Jatorria eta sorrera. Lurzoru motak. Granulometria-banaketa: metodologia, emaitzen adierazpena eta parametro bereizgarriak. Harea-baliokidea. Plastikotasuna eta Atterberg mugak. Plastikotasun-grafikoa. Lurzoru-sailkapenaren Sistema Bateratua. Lurzoruen egoera. Bolumenari dagozkion erlazioak: porositatea, poro-indizea, asetasun-maila, aire-hutsuneen indizea. Pisuari dagozkion erlazioak: hezetasuna. Pisu-bolumen erlazioak: pisu espezifikokoak. Pikor fineko lurzoruen erlazio bereizgarriak: likidotetasun-indizea eta trinkotasun-indizea. Pikor larriko lurzoruen erlazio bereizgarriak: dentsitate erlatiboa. Laborategiko eta landako zehaztapenak. Arroka-mazizoen deskribapena eta sailkapena. Arroken ezaugarriak. Ahultasun-sarearen ezaugarriak. Ura, erripabilitatea (induskortasuna) eta landako gainerako behaketak. Materialen alterabilitatea eta erresistentzia: Slake Durability Testa eta Los Angeles saioa. Arroken sailkapen geomekanikoa. RQD indizea, BIENIAWSKIren sailkapena. BARTONen sailkapena. GSI indizea. Landako azterketa geoteknikoak. Azterketa-formak: katak, zundaketak eta sartze-saioak. Lagin, aldaezintasun eta adierazgarritasun kontzeptuak. Laginketa-teknika normalizatuak. Parametro hidrogeologikoen ebaluazio-metodoak: ur-injekzioen bidezko saioak. Azterketa geoteknikoerako kanpainak. Kanpainen diseinua eta plangintza: ikerketen garapena bideko obretan; ikerketen garapena erainkuntzan; in situ azterketen faseak, helburuak eta edukiak tuneletarako. Materialen tentsio-egoera lurzorian. Ura lurzorian: motak. Uraren ekintza mekanikoa: presio eraginkorraren printzipioa. Iragazpen-indarrak. Lurzoruen tentsio-profila egoera naturalean: ingurune elastiko jarraituaren kontzeptua. Materialen esfortzuen aurreko portaera. Modulu bereziak eremu elastikoan. Apurtze-inguratzailea eta erresistentzia-parametroak: MOHR-COULOMB eta HOEK-BROWN apurtze-irizpideak. Bestelako irizpideak. Material buztintsuen portaera esfortzuen aurrean: normalki kontso-lidatutako buztinak eta buztin aurre-konsolidatuak. Materialen karakterizazio geoteknikoa: entsegu motak. Konsolidazio-entseguak. Entsegu edometrikoa: kurba edometrikoak eta konsolidazio-kurbak. Entsegu triaxialak, konpresio sinplea, ebaki zuzena eta karga puntuala. Landako erresistentzia-entseguak: vane testa, poltsikoko penetrometroa, esklerometroa, tilt testa. Ohiko erresistentzia-parametroak.

METODOLOGIA

Irakasgai hau ondoko irakaskuntza motak hartzen ditu barne:

Magistralak: Lurzoruak eta arroka-mazizoak aztertze eta karakterizatzeko oinarrizko kontzeptuak.

Gelako Praktiak: Lurzoruen berezko propietateen arabera sailkapenak egitea, eta laborategiko saioen bidezko material geologikoen erresistentzia-parametroen zehaztea.

Laborategiko praktikak: Zundaketen testifikazio geoteknikoa eta materialen portaera geomekanikoa zehazteko saioak.

Landako praktikak: "in situ"ko arroka-mazizoen azterketa eta sailkapena eta bisita azterketa geoteknikorako ingurune

batera.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36		8	4					12
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	54		12	6					18

Legenda: M: Magistrala S: Mintegia GA: Gelako p.
GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p. GCL: P. klinikoak
TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 90
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 5
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 5

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren ebaluazioa, ohiko deialdian, ondoko irizpideak jarraituz egingo da:

- Teoriako bukaerako azterketa: %45
- Gelako praktiken bukaerako azterketa: %45
- Praktika-koadernoak eta landako irteerari buruzko txostenak: %10

Irakasgaia gainditzeko ondoko baldintzak bete beharko dira:

- Egindako ikasgelako praktika guztiak eta eskatutako landa-txostenak ematea, balorazio positiboarekin.
- Azken azterketan 10etik 5eko gutxieneko nota lortzea. Azken nota azterketa teorikoaren (5 puntu) eta praktikoaren (5 puntu) batura izango da, eta beharrezkoa izango da azterketa horietako bakoitzean 5 puntutik 2ko gutxieneko nota lortzea.

Ikasleek uko egin ahal izango diote ebaluazio jarraituari eta azken ebaluazioa aukeratu. Azken honek irakasgaiaren zehar garatutako alderdi teoriko eta praktiko guztiak hartuko ditu barne. Horretako ikasleak ebaluazio jarraituari uko egiten diola jasotzen duen idatzia aurkeztu beharko dio irakasgaiaren arduradunari hamargarren astea baino lehenago, ikasturtearen hasieratik kontatzen hasita

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren ebaluazioa, ezohiko deialdian, ondoko irizpideak jarraituz egingo da:

- Teoriako bukaerako azterketa: %50
- Gelako praktiken bukaerako azterketa: %50

Irakasgaia gainditzeko, bukaerako azterka bietan (teorikoan eta praktikoan) 4ko gutxienezko nota lortu beharko da, bi azterketen batezbestekoa egin ahal izateko.

Kurtsoan zehar egindako praktikak eta eskatutako landa-txostenak entregatu ez dituen irakasleak azterketa (praktikoa eta teorikoa) bereziak egin beharko ditu.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

CLAYTON, C.R.I., MATTHEWS, M.C. eta SIMON, N.E. (1995). Site investigation. Blackwell Science, 432 orr.

GONZÁLEZ de VALLEJO, L.I., FERRER, M., ORTUÑO, L. eta OTEO, C. (2002). Ingeniería geológica. Prentice Hall, 715 orr.

JIMÉNEZ SALAS, J.A. eta JUSTO ALPAÑES, J.L. (1975). Geotecnia y cimientos I. Rueda, 498 orr.

JIMÉNEZ SALAS, J.A., JUSTO ALPAÑES, J.L. eta SERRANO GONZÁLEZ, A.A. (1976). Geotecnia y cimientos II. Rueda.

JOHNSON, R.B. eta DeGRAFF, J.V. (1988). Principles of Engineering Geology. J. Wiley & Sons, 512 orr.

LAMBE, T.W. eta WHITMAN, R.V. (1991). Mecánica de suelos. Limusa, 582 orr.

SIVAKUGAN, N., ARULRAJAH, A. eta BO, M.V. (2011). Laboratory testing of soils, rocks and aggregates. J. Ross Publishing, 223 orr.

Gehiago sakontzeko bibliografia

BIENIAWSKI, Z.T. (1989). Engineering rock mass clasifications. Wiley & Sons, 272 orr.

BUDHU, M. (2010). Soil mechanics and foundations. Wiley & Sons, 761 orr.

CUSTODIO, E. eta LLAMAS, M.R. (1996). Hidrología subterránea I eta II. Omega, Barcelona.

DAY, R.W. (1999). Geotechnical and foundation engineering. McGraw-Hill.

GOODMAN, R.E. (1989). Introduction to rock mechanics. Wiley & Sons, 576 orr.

HEAD, K.H. (2006). Manual of Soil Laboratory Testing. Volume 1: Soil Classification and Compaction Tests. Whittles Publishing, 412 orr.

HEAD, K.H eta EPPS, R.J. (2011). Manual of Soil Laboratory Testing. Volume 2: Permeability. Shear Strength and Compressibility Tests. Whittles Publishing, 499 orr.

HOEK, E. eta BROWN, E.T. (1982). Underground excavations in rock. Institution of Mining and Metallurgy, 527 orr.

HUDSON, J.A eta HARRISON, J.P. (2000). Engineering rock mechanics. An introduction to the principles. Pergamon, 896 orr.

MITCHELL, J.K. (1976). Fundaments of soil behaviour. Wiley & Sons, NY.

SANGLERAT, G., OLIVARI, G. eta CAMBOU, B. (1984). Practical problems in soils mechanics and foundations engineering, 1 eta 2. Elsevier, 283 orr. eta 253 orr.

TERZAGHI, K. eta PECK, R.B. (1973): Mecánica de suelos en la ingeniería práctica. El Ateneo.

Aldizkariak

Boletín de la Sociedad Española de Mecánica del Suelo e Ingeniería Geotécnica.

Bulleting of Engineering Geology and the Environment. SPRINGER. ISSN: 1435-9529.

Engineering Geology. ELSEVIER B.V. ISSN: 0013-7952.

Environmental Geology. SPRINGER. ISSN: 0943-0105.

International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences. ELSEVIER B.V. ISSN: 1365-1609.

Interneteko helbide interesgarriak

<https://www.fomento.gob.es/MFOM.CP.Web/>

<https://www.rocscience.com/highlights>

<https://www.isrm.net/>

<http://www.semsig.org/>

<http://icog.web.e-visado.net/Inicio.aspx>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2023/24

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztu gabea**Plana** GGEOLO30 - Geologiako Gradua**Ikastaroa** 3. maila**IRAKASGAIA**

26776 - Hidrogeologia

ECTS kredituak: 9**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Hidrogeologia irakasgai honetan lurpeko uren presentzia, dinamika eta ezaugarriak azaltzen dira. Programaren parte batean Hidrologia ere azaltzen da, hau da lurgaineko urei dagokiena, lurpeko eta lurgaineko urak uztarrian hartuta ibai-arroan.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Gaitasun espezifikoak:

M01GM1.1: Oinarrizko irakasgaiaren kontzeptu eta printzipio orokorrak ezagutzea

M01GM1.3: Ikuspegi espaziala eta abstrakzio gaitasuna garatzea.

M01GM1.5: Ikasleari oinarrizko irakasgaiaren metodologia esperimentalaren hastapenak irakastea.

M06GM6.3: Azaleko eta lurpeko uren dinamika ulertzea.

M06GM6.7: Baliabide naturalen prospekzio eta ebaluazio metodo nagusiak ezagutzea.

Zeharkako gaitasunak

G001: Analisi eta sintesi gaitasuna.

G002: Problema ebazteko gaitasuna.

G003: Informazioa bilatzeko eta kudeatzeko gaitasuna.

G004: Ikasitakoa praktikan jartzeko gaitasuna.

G005: Ikaskuntza eta lan autonomoa eta sormenezkoa.

G009: Ahozko eta idatzizko komunikazioa jaioterriko hizkuntzan.

Hidrogeologia irakasgaiaren ur-zikloaren parte diren lur-gaineko eta lurpeko uren dinamika aztertzen da. Bi dira lortu nahi diren helburuak. Lehen, ura lur-gaineko eta lurpeko eragile geologiko modura agertu eta urok duten dinamika ezagutaraztea ikasleei, dinamika horretan eragina duten faktore klimatiko, geologiko, topografiko, hidrauliko eta hidrokimikoak azalduz. Bigarrena, ezagutza horren aplikazioa lurpeko uren ikerketan, ustiaketan eta babesean.

Ikasleak ondoko gaitasunak bereganatu behar ditu irakasgaiaren zehar: lur-gaineko eta lurpeko urak espazio-denborako ikuspegitik ulertu eta aztertze gaitasuna; Hidrogeologian oinarrizkoak diren kontzeptuak egoki erabiltzeko gaitasuna; akuiferoen ikerketarako oinarrizko teknikak ezagutzea; Euskal Herriko unitate hidrogeologiko desberdinen ezaugarriak ezagutzea. Hauxe gain, ikasleak ondoko zeharkako gaitasunak ere bereganatu behar ditu: akuiferoen kudeaketaren arazo nagusien aurrean funtsezko irtenbideak proposatzeko gaitasuna; talde-lana burutzeko gaitasuna; irakasgaiaren hizkuntza berean ahoz zein idatziz gutxienezko abilezia lortzea.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

- 1.- Atarikoak. Hidrogeologia zer den. Lurpeko urak ibai-arroaren eskalan. Oinarrizko kontzeptu hidrogeologikoak.
- 2.- Lurpeko uren mugimendua. Hidraulikaren oinarria. KARGA HIDRAULIKOA. Harria-ura multzoaren ezaugarriak. Darcyren legea eta aplikazio-eremua. Akuiferoen ezagutze geologikoa eta dinamikoa. Lurpeko ur-fluxuaren kontzeptualizazioa: Fluxu-Sarea. Ibaia-akuiferoa sistema globala.
- 3.- Akuiferoen ebaluazioa putzuetako ponpa-saioen bidez. PUTZU-HIDRAULIKA. Ur-fluxuaren ekuazio nagusia. Emari finko saioak: erregimen iraunkorra eta aldakorra. Emari aldakorreko saioak. Saio bereziak. Kurba bereizgarriak.
- 4.- Lurpeko ur-fluxuaren ikuspegi geologikoa. Ur-fluxuaren egituraketa: Toth-en eskema. FLUXU ERREGIONALAK. Ura inguru KARSTIKOetan (*). Ura arroka-multzo desberdinetan: ARROKA GOGORRAK. Ura kostaldeko inguruetan: INTRUSIOA. Lurpeko urak Euskal Herrian. Lurpeko urak eta Ingurumena.
- 5.- Hidro(geo)kimika. Helburua eta metodoa. Uraren ezaugarri fisiko-kimikoen aldatzaileak (prozesuak). Lurpeko ur desberdinen konposaketa. Hidrokimikaren ulerkera hidrogeologikoa.
- 6.- Kutsatzaileen hidrogeologia. Masa-garraioa lurpeko ur-fluxuan. Kutsadura-iturguneen ezaugarritzea. Garraio-moduak: adbezioa eta dispersioa. Monitorizazioa. Akuifero poluituen lehengoratzeko moduak.
- 7.- Lurpeko uren kudeaketa. Ur-errekurtsoak eta Ur-erreserbak. Ikerketa-teknika osagarriak. Lurpeko urak, Ingurumena eta Arriskuak (Klima aldaketa).
- 8.- Hidrologia. Ur zikloa ibai-arroaren eskalan. Prozesu hidrologikoak: prezipitaziotik emarira. Ur-balantzea: zoruan eta ibai-arroan. Modelizazioa. Klima aldaketaren balizko eraginak.

METODOLOGIA

Ariketak:

Ikasgelan: (1): Fluxu-Sareak eraiki eta aztertu. Darcyren legearen aplikazio desberdinak. (2): Ponpa-saio mota desberdinak interpretatu. (3): Fluxu erregionalen (Toth-eskema) azterketa. Akuifero karstikoen kasuak aztertu. (4): Datu hidrokimikoak landu eta interpretatu. (5): Akuifero poluituen lehengoratzeko kasuak. (6): Ur-balantzeak zoru eta ibai-arro eskaletan.

Laborategian (GL): Akuifero-modelo fisiko bat erabili, fluxu-dinamika eta kutsagaien garraio-moduak aztertzea.

Ordenagailuko ariketa (GO): Oinarrizko programa batzuk erabili, hidrologian eta hidrogeologian lagungarri.

Landa-irteerak (GCA): 3 irteera inguruko lurraldeetara, lekuan lekukoak ikustera (akuiferoak, ur-azpiegiturak, kontrol-sareak, teknika hidrogeologikoak, ponpa-saioak, kutsadura-arazoak, hezeguneak...). Batzuetan administrazioko teknikariak ditugu lagun. Landa-irteeretako irakaskuntza presentzialeko orduetan (16 ordu), ez dago sartuta lekualdaketak egiteko behar den denbora.

Mintegia (S) burutuko da, hidrogeologian interesgarriak diren arazoaren gainean edota landa-irteeretan ikusi eta ikasitakoaren gainean. Ikasleei eskatuko zaie aurretik gutxienezko bilaketa-lana egin dezaten bertan aurkezteko, eta ondorioz idatzizko lana eskatuko zaie mintegian ateratako ideiekin.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	55	3	12	2	2				16
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	82,5	4,5	18	3	3				24

Legenda: M: Magistrala S: Mintegia GA: Gelako p.
GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p. GCL: P. klinikoak
TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 55
- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak) % 20
- Banakako lanak % 15
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ohiko deialdian ondoko irizpideak erabiliko dira.

Bukaerako azterketa teoriko-praktikoa: %55 (*)

Ikasgelako ariketen koadernoak: %20

Landa-irteeratako presentzia eta dagozkien txostenak (banakako lana): %15

Mintegiko talde-lana eta horren aurkezpena: %10

(*) Bukaerako azterketan gutxienez 4.0 atera behar da irakasgaia gainditzeko.

Azken ebaluazioaren sistema aukeratzeko duten ikasleek azterketa luzeago eta zabalagoa izango dute, irakasgaiaren alderdi teorikoak eta praktikoak barne hartuta:

Bukaerako azterketa teoriko-praktikoa: %100

Azkeneko ebaluazio modu hori aukeratzeko duten ikasleek lauhilekoa hasi eta gehienez 10 asteko epea dute irakasleari ezagutarazteko (ikasgaia hasi denetik).

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ez-ohiko deialdian ondoko irizpideak erabiliko dira.

Bukaerako azterketa teoriko-praktikoa: %85

Landa-irteeratako presentzia eta dagozkien txostenak (banakako lana): %15

Azken ebaluazioaren sistema aukeratzten duten ikasleek azterketa luzeago eta zabalagoa izango dute, irakasgaiaren alderdi teorikoak eta praktikoak barne hartuta:

Bukaerako azterketa teoriko-praktikoa: %100

Azkeneko ebaluazio modu hori aukeratzten duten ikasleek lauhilekoa hasi eta gehienez 10 asteko epea dute irakasleari ezagutarazteko (ikasgaia hasi denetik).

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Egela jarritako dokumentu guztiak.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

COMISION DOCENTE CIHS (2009). Hidrogeología. Ed. FCIHS. Barcelona. 768 or.
MARTINEZ, J., RUANO, P. (1998). Aguas subterráneas: captación y aprovechamiento. Ed. Progenesa. 404 or.
MARTINEZ, P.E., MARTINEZ, P, CASTAÑO, S, (2006). Fundamentos de Hidrogeología. Ed. Mundi-Prensa 284 or.
VILLANUEVA, M., IGLESIAS, A. (1984). Pozos y acuíferos. Técnicas de evaluación mediante ensayos de bombeo. Ed. IGME. 426 or.

Gehiago sakontzeko bibliografia

CUSTODIO, E., LLAMAS, M.R. (1976). Hidrología subterránea. Ed. Omega. 2 t. 2350 or.
DOMENICO, P., SCHWARTZ, F. (1990). Physical and Chemical Hydrogeology. Ed. John Wiley & Sons, Inc. 824 or.
FETTER, C. (1980). Applied Hydrogeology. Ed. Bell & Howell Comp. 488 or.
FREEZE, R., CHERRY, J. (1979). Groundwater. Ed. Prentice Hall, Inc. 640 or.
HORNBERGER, G. et al (1998). Elements of Physical Hydrology. J. Hopkins Univ. Press.
MUÑOZ, R., RITTER, A. (2005). Hidrología Agroforestal. Ed. Mundi-Prensa. 348 or.
PULIDO, A. (2007). Nociones de Hidrogeología para Ambientólogos. Ed. Univ. Almería. 492 or.
WATSON, I., BURNETT, A. (1995). Hydrology: An environmental approach. CRC Pub. 702 p.
EVE (1996). Mapa hidrogeológico del País Vasco/Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa.

Aldizkariak

Hydrogeology Journal
Hydrological Processes
Journal of Hydrological Sciences
Journal of Hydrology
Environmental Earth Sciences
Boletín Geológico y Minero (Hidrogeología)

Interneteko helbide interesgarriak

Fundamentals of Ground Water: <http://bcs.wiley.com/he-bcs/Books?action=index&itemId=0471137855&bcsId=1316>
Basic Ground-water Hydrology: <http://pubs.er.usgs.gov/usgspubs/wsp/wsp2220>
Ground Water and Surface Water A Single Resource: <http://water.usgs.gov/pubs/circ/circ1139/>

Red básica para el control de aguas subterráneas (Gobierno Vasco / Eusko Jaurlaritza): <http://www.telur.es/redbas/>
Agencia del Agua de la Cuenca Aturri-Garona: www.eau-adour-garonne.fr
Uraren Euskal Agentzia: <http://www.uragentzia.euskadi.net>
Gipuzkoako Foru Aldundia: www.gipuzkoa.net/obras-hidraulicas
Bizkaiko Foru Aldundia: www.bizkaia.net/Ingurugiro/Hidrologia
Confederación Hidrográfica del Ebro: <http://www.chebro.es>
Confederación Hidrográfica del Cantábrico: <http://www.chcantabrico.es>
Nafarroako Gobernua: http://www.navarra.es/home_es/Temas/Medio+Ambiente/Agua/

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2023/24

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GGEOLO30 - Geologiako Gradua**Ikastaroa** 3. maila**IRAKASGAIA**

26791 - Petrologia Igneoa

ECTS kredituak: 6**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Petrologia Igneoa, Geologia Zientzien barruan, magmak eta handik eratzen diren materialen edo/eta arroken sorrera eta eboluzioa aztertzen dituen jakintzagaia da.

Magmak material naturalak, urtuak, likatsuak eta, orokorrean, silkatatuak dira eta handik eratzen diren materialak edo/eta arroak bai plutonikoak, bai azpibolkanikoak eta baita bolkanikoak izan daitezke.

Arroka igneoa ikertzeko irizpide klasikoak (landa-harremanak, visuzko gehi mikroskopioz deskribapen petrografikoak,...), esperimentalak eta teorikoak erabiltzen dira. Baita beste disziplina geologikoetatik (geokimika, mineralogia, tektonika, ...) lortutako datuak analisien bidez.

Lehenengo pausua arroka igneoen osaera mineralogikoa eta ehundura deskribatzea da, eta analisi geokimikoak egin ondoren, arroka sailka dezakegu.

Horregatik komenigarria da bigarren mailako Mineralogia ikasgaia gaindituta izatea

Hurrengo pausua izango litzateke identifikatzea zein prozesu magmatikoek parte hartu izan duten arrokaen sorreran. Eta hortik, zeintzuk dira arroka magmatiko desberdinen arteko harremanak eremu zehatz batean eta bere lotura inguru geodinamikoarekin eta plaka-tektonikarekin.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Arroka igneoen azterketa petrologiko nagusia, oinarrizko ikuspuntu teoriko zein praktikoa landuz.

Arroka igneoa ezagutzea, bereiztea eta azterketa petrologikotik arroka hauek sortu zituzteneko prozesuei buruzko hipotesiak ondorioztatu ahal izatea.

Gaitasun espezifikak:

GM3.3: Arroka igneoa eta metamorfikoa, beren ezaugarriak eta beren testuinguru geodinamikoa ezagutzea.

GM3.4: Arroka igneoa eta metamorfikoa nagusiak identifikatzea, esku-laginean eta mikroskopio petrografiko bidez.

Zeharkako gaitasunak:

GO02: Arazoak konpontzeko gaitasuna.

GO04: Ezagutzak praktikan aplikatzeko gaitasuna.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

I: Oinarrizko kontzeptuak berrazterketa. Magma. Arroka plutonikoak eta arroka bolkanikoak.

II: Arroka igneoen ehundurak. Motak. Ehundura irizpideak. Nola deskribatu ehundurak.

III: Arroka igneoen osaera, sailkapena eta nomenklatura. Osaera mineralogikoak eta kimikoak. IUGSko sailkapena. Arroka igneoen segidak.

IV: Arroka igneoen egiturak eta landa harremanak. Gorputz intrusiboak eta estrusiboak. Sumendiak, labak eta material piroklastikoak.

V: Jatorrizko magmen sorrera. Galdatze mantuan. Galdatze lurrazal kontinentalean.

VI: Magmen dibertsifikazioa. Desberdintze magmatikoa eta kristaltze frakzionatua. Magmen nahasketa eta asimilazioa.

VII: Arroka igneoen petrogenesia. Eredu petrogenetikoak.

VIII: Magmatismoa eta eremu geodinamikoak. Ertz konbergenteak (subdukzio-eremuak). Ertz dibergenteak (gandor erdiozeanikoa eta rift-kontinental). Intraplaka ozeanikoa (irla ozeanikoa) eta intraplaka kontinental.

METODOLOGIA

- Klase teorikoak: Dekanotzatik jarritako klasean eta ordutegian.

- Klase Praktikoak: bi laborategitan garatuko dira, Optikakoa (0.7) eta Visukoa (0.3), irakaslearen laguntzarekin baita modu autonomoan. Arroka igneoa mota desberdinak aztertu beharko dira fitxa petrografiko estandarizatuak betetzeko. Hau da, arroka igneoen deskribapenarekin (mineralogia, ehundura, kristaltze ordena, ...) eta sailkapenarekin.

- Landa irteerak: txosten tekniko bat idatzi behar da. Helburu nagusia izango da Euskokantauriar arroko arroka magmatikoa (Goi-Kretazeoko bolkanismo basaltikoa) eta Aiako Harriko plutonismoa (granitoak eta gabroak) ikertzea. Landa irteera joatea zeharo derrigorrezkoa da.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	35			15					10
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	52,5			22,5					15

Legenda: M: Magistrala S: Mintegia GA: Gelako p.
GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p. GCL: P. klinikoak
TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 40
- Test motatako proba % 20
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 25
- Banakako lanak % 15

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketa finala teorikoa (proba idatzia gehi testa): % 60a
(landa irteeretan eta praktikako klaseetan ikusitako informazio guztia sar daiteke)

Azterketa finala praktikoa-laborategikoa: % 25a

Banakako lan finala-landakoa: %15a

OHARRA: Irakasgai hau gainditzeko beharrezkoa da laborategiko azterketa eta landako lan finala gaindituta izatea.

Irakasgai ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharrak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektronikoa, informatikoa edo bestelakoak erabiltzea ere. Bakarrik baimentzen da kalkulagailu arrunta eramatea. Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzen bada, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ohiko deialdian bezala

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

LANDA-IRTEERETAKO EKIPAMENDUA:

Lanerako behar diren material guztiaz gain (mailua, iparrorratza, mapak, aireko argazkiak,...) ikasleek eraman behar dute euren Babes Indibidualeko Ekipamendua (jabetza, erabilera eta mantentzea pribatua). Gutxienez:

- Oinetako eta arropa egokiak
- Txaleko islatzailea
- Segurtasun betaurrekoak: arrokak pikatzen eta laginketan.
- Segurtasun kaskoa: Harrobietan, kobazuloetan, itsaslabarretan, meategietan, obretan,...

Material hau EZ dutenak eramaten ezin izango dute parte hartu irteeran eta handik eratorri daitezkeen ondorio akademikoak onartu beharko dituzte.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

Teoria

Best, M.G. (1982): Igneous and metamorphic petrology. W.H. Freeman & Co., 630 pp.

Castro A. (2015): Petrografía de rocas ígneas y metamórficas. Ed Paraninfo, 280 pp

Hibbard, M. J. (1995): Petrography to petrogenesis. Ed. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 587 pp.

Le Maitre, R. W. (2002). Igneous Rocks. A classification and Glossary of Terms. Recommendations of the International Union of Geological Sciences Subcommittee on the Systematics of Igneous Rocks (2nd edition). Cambridge Univ. Press, 236 pp

Winter, J.D. (2001): An introduction to Igneous and Metamorphic petrology. Ed.: Prentice Hall, 699 pp

Praktiak

Castro A. (1989): "Petrografía básica: texturas clasificación y nomenclatura de rocas". Ed. Paraninfo, 153 pp.

Mackenzie W.S., Donaldson C.H. & Guilford C. (1982): "Atlas de rocas ígneas y sus texturas". Masson, Barcelona, 148 pp

Shelley, D. (1993): Igneous and metamorphic rocks under the microscope: classification, textures, microstructures and

mineral preferred-orientations. Ed: Chapman & Hall, 445 p.

Gehiago sakontzeko bibliografia

Teoria

- Barker, D.S. (1983): "Igneous rocks". Prentice-Hall Inc. New Jersey, 417 pp.
Bayly, B. (1982): "Introducción a la petrología". Ed. Paraninfo (2ª ed.), 437 pp.
Cox, K. G., Price, N. B. & Harte, B. (1988): "An introduction to the practical study of crystals, minerals and rocks". Ed: McGraw-Hill, London. 245 p.
Ehlers & Blatt. (1980). "Petrology. Igneous, Sedimentary, and Metamorphic". 732 pp. Ed. Freeman and Company.
Hughes C.J. (1982): "Igneous petrology". Ed Elsevier, Amsterdam, 552 pp.
Hyndman, D.W. (1985): "Petrology of igneous and metamorphic rocks". McGraw Hill Book Co., 786 pp.
Middlemost, E. A.K. (1985): "Magmas and magmatic rocks: an introduction to igneous petrology". Ed. Longman, London, 266 pp.
Philpotts, A. R. (1990): "Principles of igneous and metamorphic petrology". Ed: Prentice-Hall, 498 p.
Raymond, L.A. (1995): "Petrology". WmC. Brown Publ., 742 pp.
Wilson M. (1988): "Igneous petrogenesis: a global tectonic approach". Ed. Unwin Hyman Ltd, 466 pp.

Praktikak

- Bard, J.P. (1985): "Microtexturas de rocas magmáticas y metamórficas". Ed. Masson, 177 pp.
Deer W.A., Howie R.A. & Zussman J. (1992): "An introduction to the rock forming minerals". 2nd ed. Longman, 696 pp.
Mackenzie W.S. & Guilford C. (1980): "Atlas of rock-forming minerals in thin section". Ed Longman, 98 pp.
Roubault, T.M.: (1963): "Détermination des Minéraux des Roches, au microscope polarisant". Ed. Lamare-Poinant, Paris, 365 pp.
Thorpe R. & Brown G. (1985). "The field description of igneous rocks". Geological Society of London. Open University press. 154 pp.
Williams H., Turner F.J., Gilbert C.M. (1982): "Petrography: an introduction to the study of rocks in thin sections". Ed: W.H. Freeman, San Francisco, 626 pp.

Aldizkariak

Lithos

- Chemical Geology
Earth and Planetary Science Letters
Precambrian Research
Contributions to Mineralogy and Petrology
Journal of Volcanology and Geothermal Research

Interneteko helbide interesgarriak

- <http://webmineral.com/>
<http://www.geolab.unc.edu/Petunia/IgMetAtlas/mainmenu.html>
<http://www.rc.unesp.br/igce/petrologia/nardy/elearn.html>
<http://ehu.es/mineralogiaoptica>
<http://www.iugs.org/>
<http://www.usgs.gov/>
<http://www.whitman.edu/geology/winter/>
<http://www.geo.mtu.edu/volcanoes/Volcanoes/Index.html>
<http://geology.com/rocks/igneous-rocks.shtml>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2023/24

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztu gabea**Plana** GGEOLO30 - Geologiako Gradua**Ikastaroa** 3. maila**IRAKASGAIA**

26795 - Petrologia Metamorfikoa

ECTS kredituak: 6**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Petrologia Metamorfikoak arroka igneo eta sedimentariotan inguruko baldintzak aldatzen direnean sortzen diren aldaketak ikasten ditu. Horretarako, teoriako kontzeptuak, datu esperimentalak eta esku-laginen zein landan lanaren aztertzea erabiltzen dira inguruko baldintzak (presioa, tenperatura, fluidoak eta esfortzu-erregimena) ezagutzeko. Petrologia metamorfikoa erabat lotuta dago petrologia igneoarekin, geokimikarekin, mineralogiarekin eta tektonikarekin.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Arroka metamorfikoen osaera kimikoa, mineralogia, ehundura eta egituraren esanahia ulertzea du xede modu egokian aplikatzeko, arrokek jasan duten eraketa-kondizioak espazioan eta denboran eboluzioa ezartzeko.

HELBURUAK:

Prozesu petrogenetikoak zehatz ezagutu eta bere denborazko testuingurua ulertu.

Arroka metamorfiko nagusiak ezagutzea, bereiztea eta azterketa petrologikotik arroka hauek sortu zituzteneko prozesuei buruzko hipotesiak ondorioztatu ahal izatea.

GAITASUN ESPEZIFIKOAK:

M03GM3.3: Arroka igneoak eta metamorfikoak, haien ezaugarriak eta testuinguru geodinamikoa ezagutzea.

M03GM3.4: Arroka igneo eta metamorfiko nagusiak identifikatzea esku laginean eta mikroskopio petrografiko bidez.

M03GM3.6: Landan egitura geologiko eta arroka endogeno ohikoenak behatzea eta behatutakoa landa koadernoan jasotzea.

ZEHARKAKO GAITASUNAK:

G003: Informazioa bilatzeko eta kudeatzeko gaitasuna.

G004: Ikasitakoa praktikan jartzeko gaitasuna.

G005: Ikaskuntza eta lan autonomoa eta sormenezkoa.

G007: Denbora antolatze, planifikatzeko eta administratzeko gaitasuna.

G008: Erabakitasuna, pertseberantzia eta erantzukizuna agindutako zereginetan.

G009: Ahozko eta idatzizko komunikazioa jaioterriko hizkuntzan.

G010: Kalitatearekiko eta ondo eginiko lanarekiko motibazioa.

GAITASUN OROKORRAK:

G011: Geologiako teoriak, paradigmak, kontzeptuak eta printzipioak ezagutzea eta erabiltzea.

G012: Zuzen erabiltzea Geologiako terminologia, nomenklatura, hitzarmenak eta unitateak.

G013: Planetako prozesu geologikoen eta haien ondorioen (mineralak, arroak, fosilak, egiturak, erliebeak, etab.) espazio eta denbora ikuspegi bat eskuratzea.

G015: Landa lana eta laborategi lana arduraz eta modu seguruan egitea.

G016: Zorupeko ereduak lantzea, azaleko datuetatik eta datu geofisikoetatik abiatuta.

G017: Landa eta laborategi laneko datuak eta oharrak eskuratzea, prozesatzea, aztertzea eta interpretatzea, teknika eta tresna egokien bidez, eta emaitzak modu egokian dokumentatzea landa koadernoan edo txostenetan.

G020: Baliabide naturalak bilatu, ebaluatu, erauzi eta kudeatzeko ezagutza biologikoak aplikatzen jakitea, gizarte eskaeraren arabera eta modu jasangarri batean.

G022: Landa esperientzia izatea hainbat eremu geologikotan, arrokei, egiturei, paisaiei eta beste elementu natural batzuei dagokienez.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**TEORIKOAK:**

- Oinarrizko kontzeptuak. Metamorfismoaren definizioa eta mugak (diagenesiatik fusio partzialera), eragileak eta aldaketa metamorfikoak (tenperatura, presioa, desbideratze-esfortzua, fluidoak, konposizioa, espazioa eta denbora), metamorfismo-motak. Metamorfismoaren izaera progresiboa. Arroka metamorfikoen konposizio-taldeak.

- Arroka metamorfikoen egiturak eta mikroegiturak. Ehundura nagusiak eta hauek sortarazi dituen metamorfismo-motarekiko erlazioa. Fabrika metamorfikoen garapena. Foliazio eta lineazio motak. Deformazioa, errekupezioa eta birkristaltze prozesuak. Blastesia/deformazio erlazioak. Tektonitak. Bestelako ehundurak.

- Arroka metamorfikoen sailkapena eta nomenklatura. Arroka foliatuak eta ez foliatuak. Ingurune metamorfiko ezberdinetako edo protolito ezberdinetako arroka-motak. Termino gehigarriak.

- Metamorfismoaren izaera progresiboa. Mineral indize, mineralen zonak eta isogradak. Metamorfismo-gradua.

Metamorfismo fazies: kontzeptua, eboluzio historikoa, adierazpen grafikoa P-T espazioan, sailkapena eta erabileraren mugak. Gradiente metamorfikoa, mota barikoak eta fazies-segidak. Esanahi geologikoa.

- Sistema naturalen oreka. Mineralen paragenesien adierazpen grafikoa. Konposizio-paragenesi diagramak. ACF, AKF,

AFM, CAS eta CMS diagramak. Diagrama egokiaren aukeraketa litologiaren arabera.

- Erreakzio metamorfikoak. Erreakzio-motak: unibariantek, dibariantek, fase-erlaldaketakoak, debolatilizaziokoak, solido-solido, ioi-elkarraldatzekoak, e.a. Erreakzioen adierazpen grafikoa konposizio-paragenesi diagrametan. Sare petrogenetikoak. Geobarometro, geotermometro eta geokronometroak.
- Litologia eta gradiente metamorfiko ezberdinetako erlaldaketa progresiboak: arroka pelitiko, mafiko, karbonatozko eta ultramafikoen metamorfismoa.
- Sistema irekietako metamorfismoa: metasomatismoa.
- Metamorfismo eta ingurune metamorfikoen arteko erlazioa: fazies segidak, P-T-t ibilbideak eta haren esanahi geologikoa. Ingurune geodinamikoaren identifikazioa.

PRAKTIKAK LABORATEGIAN:

Konposizio ezberdinetako arroken (pelitikoak, mafikoak, karbonatatuak...) ehundura eta mineral ezaugarriak bereizi eta deskribatu.

PRAKTIKAK LANDAN:

Arroka metamorfiko ezberdinetan egitura, ehundura, mineralogia ezagutu eta deskribatu; kartografia egin eta beraien eraketa-kondizioak eta prozedura aztertu.

METODOLOGIA

Irakaskuntza emaitzak lortu ahal izateko hurrengo metodologia erabiliko da:

- Klase teorikoak (M): Dekanotzatik jarritako klasean eta ordutegian.
- Klase Praktikoak (GL): bi laborategitan garatuko dira, mikroskopiokin eta esku laginekin, modo autonomoan irakaslearen laguntzarekin. Arroka metamorfiko mota desberdinak aztertuz fitxa petrografikoa betetzen da, non arrokaen deskribapena (mineralogia, ehundura, blastesi/deformazioaren arteko erlazioa...) eta sailkapena biltzen diren.
- Landa irteerak (GA): eremu metamorfiko ezberdinetan zehar-ebakiak, arroken deskribapenak, argazki adierazgarriak zuzen egiteko prozedurak ikasten dira. Ikaslearen lan autonomoa irakaslearen begiradapean sustatzen da. Landako txosten teknikoak idatzi behar da.

Irakasgaiaren atal nagusi bat praktikoa denez asistentzia jarraia eskatzen da ikaslegoari.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	35			15					10
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	52,5			22,5					15

Legenda: M: Magistrala S: Mintegia GA: Gelako p.
GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p. GCL: P. klinikoa
TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 60
- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak) % 25
- Landa txosten/ariketak % 15

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

8. Artikulua. Ebaluaziorako Arautegia

Etengabeko ebaluazioan prestakuntza aldian zehar egindako probak eta data ofizialean egingo den proba osagarria erabiliko dira. Ondoren erabiliko diren azterketak, jarduera praktikoa eta txostenak zehazten dira, proba bakoitzak duen notaren portzentajearekin:

- Laborategiko txosten eta ariketak: % 25
- Landa txostena: % 15
- Idatzizko azterketa teoriko-praktikoa:
 - Test azterketa: %25
 - Ariketa/Galdera luzeak garatzeko azterketa: %25
 - Laborategiko azterketa: %10

Irakasgaia gainditzeko aipatutako atal bakoitzean gutxienez kalifikazioaren %40 lortu behar da.

Uko egitea: arautegiaren 12.2. artikulua arabera etengabeko ebaluazioaren kasuan, azken probaren pisua bada

irakasgaiko kalifikazioaren % 40 baino handiagoa, nahikoa izango da proba horretara ez aurkeztea azken kalifikazioa "aurkezteke" izan dadin.

Ebaluazio probetan "UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloa" aplikatuko da.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

9. Artikulua. Ebaluaziorako Arautegia

9.1.- Irakasgaia ohiko deialdian gainditzen ez duten ikasleek, eskubidea izango dute ezohiko deialdiko azken ebaluazioko proba osatzen duten azterketa eta jardueretara aurkezteko

9.3. Ezohiko deialdian ikasturtean zehar egindako jardueretako nota gorde da (%40) eta hauxe arterketan ateratako notary gehituko zaio.

Azken ebaluazioko probak eta beraien portzentajeen hauek dira:

- Laborategiko txostena: % 25
- Landa ariketa: % 15
- Idatzizko azterketa teoriko-praktikoa:
 - Test azterketa: %25
 - Ariketa/Galdera luzeak garatzeko azterketa: %25
 - Laborategiko azterketa: %10

Irakasgaia gainditzeko aipatutako atal bakoitzean gutxienez kalifikazioaren %40 lortu behar da.

Ebaluazio probetan "UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloa" aplikatuko da.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Lanerako behar diren material guztiaz gain (mailua, iparrorratza, mapak, aireko argazkiak...) ikasleek eraman behar dute euren Babes Indibidualeko Ekipamendua (jabetza, erabilera eta mantentzea pribatua).

Nahitaez eraman beharreko ekipamendua:

- Arropa eta Oinetako egokiak menditik ibiltzeko botak).
- Txaleko islatzailea.
- Babeserako Betaurreko eta esku-larruak.
- Segurtasun-kaskoa (harrobi, meategi kobazulo ,edo bestelako lanak dauden lekuetara joan behar izanez gero).

OHAR GARRANTZITSUA:Material egokia eramaten EZ bada ezingo da irteeran parte hartu, honek ekar ditzakeen ondorio akademiko guztiekin.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- YARDLEY, B.W.D. & WARREN, C. (2021) An introduction to metamorphic petrology. Cambridge University Press, ISBN: 9781108456487
- SANDERS, I. (2018) Introducing Metamorphism. Dunedin Academic Press, 157 pp. ISBN: 9781780460642
- WINTER, J.D. (2014): Principles of Igneous and Metamorphic Petrology: Pearson New International Edition (2nd edition). 738 pp. ISBN: 9781292021539
- CASTRO DORADO A. (1989) Petrografía de rocas ígneas y metamórficas. Paraninfo, 280 pp. ISBN: 9788428316569
- YARDLEY, B.W.D. , McKENCYE W.S. & GUILFORD C. (1980) Atlas of metamorphic rocks and their textures. Longman, 120 pp. ISBN: 9780582301665

Gehiago sakontzeko bibliografia

- BARD, J.P. (1985) Microtexturas de rocas magmáticas y metamórficas. Masson,177 pp. ISBN: 9788431103675
- BEST, M.G. (2002) Igneous and Metamorphic Petrology. Wiley, 752 pp. ISBN: 9781405105880
- BLATT, H; TRACY, R; OWENS, B. (2006) Petrology. Igneous, Sedimentary, and Metamorphic. W.H. Freeman, 530 pp.
- BUCHER, K. & GRAPES, R. (2011) Petrogenesis of metamorphic rocks. Springer-Verlag, 8th ed. complete rev. of Winkler's textbook, 428 pp. ISBN: 9780716737438
- CASTRO DORADO A. (2015) Petrografía de rocas ígneas y metamórficas. Paraninfo, 280 pp. ISBN: 9788428335164
- MASON, ROGER (1990) Petrology of the metamorphic rocks. Unwin Hyman, 2nd ed. 230 pp. ISBN: 9780045520282
- PASSCHIER, C.W. TROUW, R.A.J. (2005): Microtectonics. 2nd Ed. Springer Verlag, 371 pp. ISBN 9783540293590
- VERNON R, CLARKE GL (2008) Principles of Metamorphic Petrology. Cambridge University Press, 460 pp. ISBN: 978052187178
- WINTER, J.D. (2009): Principles of Igneous and Metamorphic petrology (2nd Edition): Prentice Hall, New Jersey, 766 pp.

ISBN: 9780321592576

WINTER, J.D. (2001) An introduction to Igneous and Metamorphic petrology. Prentice Hall, 699 ISBN: 9780132403429 y

YARDLEY, B.W.D.(1989) An introduction to metamorphic petrology. Longman, 248 pp. ISBN: 9780582300965

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

Arroka metamorkikoen petrografia: <http://www.alexstrekeisen.it/english/meta/index.php>

The United Kingdom Virtual Microscope (UKVM): <https://www.virtualmicroscope.org/content/uk-virtual-microscope>

RockPTX, a resource for mineralogy and petrology: <https://www.rockptx.com/>

<https://www.earth.ox.ac.uk/~oesis/teaching/metageol/index.html>

http://jm-derochette.be/metamorphic_rocks.htm

OHARRAK

IRAKASGAIA

26793 - Petrologia Sedimentarioa

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Ze aztertzen da Petrologia Sedimentarioan?

Petrologia Sedimentarioaren baitan, lur azaleko eremuetan eratzen diren arroak eta prozesuak aztertzen dira, hau da, gure ingurugirotik hurbil dauden presio- eta tenperatura-baldintzetan sortu eta eratutako arroak. Petrologia Sedimentarioaren helburua sedimentu eta arroka sedimentarioen sorreran parte hartzen duten prozesuak aztertzea da (alterazioa edo hipergenesia, garraioa, sedimentazioa eta diagenesia), hauek garaian-garaiko klima edo/eta ingurune-baldintzekin zuten erlazioa ezagutzea eta arroka/sedimentu horien ezaugarri mineralogikoak, geokimikoak, ehundurak, egiturak eta osaera aztertzea. Ura da prozesu guzti hauen eragile nagusia.

Helburuak

Irakasgai honen helburua ikasleak ingurune sedimentario eta diagenetiko ezberdinetan sorturiko arroka/litologia nagusiak eta hauen berezitasunak deskribatzea, sailkatzea eta ezagutzea/interpretatzea da, hainbat aplikazio geologikoetan erabili ahal izateko: ingurugiro-azterketetan, klimaren erregistroan, baliabide mineral eta energetikoen esplorazioan eta ustiapenen jasangarrian, arroken erabilera industrialean eta baita ikerketa akademikoan ere, besteak beste.

Nola lantzen da?

Petrologia Sedimentarioak arroka sedimentarioen iturburua, sorrera, sailkapena eta eboluzio diagenetikoa aztertzea ditu helburu. Beraz, behaketa eta analitika behar-beharrezkoa diren jakintza da, eta landa-lanetan zein arroken azterketa petrologikoan oinarritzen da, makro zein mikro eskalan, eta horretarako gutxienez lupa eta mikroskopia erabili behar dituzte, beste landako materialekin batera.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

GAITASUNAK

Gaitasun espezifikoak

GM4.1 Ingurune sedimentarioen prozesu eta produktu nagusiak ezagutu eta identifikatu.

GM4.6 Arroka Sedimentario nagusiak ezagutu, hauen ezaugarriak eta ingurune geodinamikoa.

GM4.7 Arroka sedimentario nagusiak identifikatu, deskribatu eta sailkatzea, begi-bistaz (esku laginak) zein mikroskopia petrografiko bidez.

GM4.8 Landan, arroka sedimentario ohikoenak nola aztertu jakitea, grafiko adierzteak (zehir ebakiak, zutabe estratigrafikoak, irudi geologikoak) eta landa-koadernoa egitea.

Zeharkako gaitasunak

G001 Analisia eta sintesia egiteko ahalmena.

G003 Informazioa bilatu eta gestionatzeko gaitasuna.

G004 Hartutako ezagutza erabiltzea errealtateko arazo eta kasu praktikoetan.

G007 Antolatze, planifikatze eta denbora administratzeko gaitasuna.

G009 Idatziz eta ahoz komunikatzeko gaitasuna.

G010 Lan ona eta kalitatezkoa egiteko motibazioa.

DESKRIBAPENA:

Petrologia Sedimentarioaren kontzeptua Arroka Sedimentarioen azterketaren baitan kokatzen da, hauen osaera, ehundura, sorrera sedimentario eta diagenesia aztertzen direlarik. Arroka siliziklastiko, karbonatozko, lurrunketaz sortuak, silizeozko, burdin-arroka, ikatz-arroka zein fosfatozko arroken sortze eta alterazio-prozesuak ere aztertzen dira.

HELBURUAK:

Ikaslea arroka sedimentarioen deskribapen makro zein mikroskopikoan trebatzea da, arroka hauek sailkatuz eta historia diagenetikoaren bereraikepena eginez. Litotipo nagusien ezaugarri industrialen ezagutza izango da bigarren helburuetariko bat, denborak baimenduko balu.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

BLOKEA I

1. go gaia. Sarrera. Petrologia Sedimentarioa: helburuak, laburpen metodologikoa eta kontzeptu nagusiak. Ziklo geologiko-Petrologikoa.
2. gaia. Ale Sedimentarioen jatorria: detritikoak eta ez detritikoak. Arroka sedimentarioen osagai ezberdinak eta hauek zein ingurune sedimentarioetan diren ohiko.
3. gaia. Arroka Sedimentarioen Sailkapenak. Arroka detritikoetan, tamainarekiko (konglomeratu eta bretxak), hareharriak (arenitak eta wackak) eta lutitak. Eta bakoitzean tramaren osaera mineralogikoarekiko. Kareharrietan, ehunduran oinarritutako sailkapenak. Bestelako arroka sedimentarioetan, bakoitzari dagokion sailkapena.

BLOKEA II: Arroka sedimentario detritikoak (Siliziklastikoak)

4. gaia. Pikor tamaina, morfologia eta ehundura. Piko tamaina neurtzeko modu ezberdinak eta bakoitzaren mugak. Morfologia definitzeko forma, angelutasuna eta gainazal-ehundurak. Ehundura sedimentarioa, fabrika eta paketamendua.
5. gaia. Hareharrien mineral-osaera eta zergatia. Kuartzo mota ezberdinak, feldepastoak (potasiko, plagioklasak, pertitak, etab.), litoklastoak (extra zein intraklastoak).
6. gaia. Hareharriak eta ingurune tekto-sedimentarioa. Hareharri mota ezberdinek (Kuartzoarenita, litarenitak, arkosak eta wacka ezberdinak) eta metatu zireneko ingurune tekto-sedimentario eta klimaren arteko erlazioa (Dickinson et al. 1983).
7. gaia. Lutitak. Sarrera. Lutiten osaera mineralogikoa eta klimarekiko erlazioa. Buztin mineralen portaera garraioan. Sailkapena. Propietateak.

BLOKEA III: Arroka biokimikoak (Karbonatozko arroka sedimentarioak)

9. gaia. Ingurune kontinentaleko arroka (bio)kimikoak. Espeleotemak, kalkretak eta tufak. Kareharri lakutarrak. Eolianitak.
10. gaia. Ingurune itsastarreko arroka biokimikoak. Faktore mugatzaileak. Itsaso tropikal eta epeletako karbonatozko sedimentuak. Paleoekologia. Alokimiko ez eskeletalak: peloideak, klastoak (intra- edo extra-), ale agregatuak, ale inguratuak (kortoideak, onkoideak, ooideak eta pisoideak). Izakien eskeleto oso, disgregatu edo apurtuak.
11. gaia. Mikritaren jatorria. Organikoa eta ez organikoa. Karezko algen disgregazioa. Alga eta bakterioen prezipitazioa. Bioerosioa. Zati gogorren desintegrazioa.

BLOKEA IV: Diagenesia: Inguruneak eta Prozesuak

12. gaia. Ingurune diagenetikoak: Eodiagenesia, mesodiagenesia eta telodiagenesia. Bakoitzaren sakonera eta tenperatura mugak.
13. gaia. Prozesu diagenetiko garrantzitsuenak, ingurune diagenetikoekiko: Bioturbazioa, Trinkotzea eta tramako ehundura-aldaketak, Zementazioa, Autigenesia, Birkristaltzea, Inbestria, Neomorfismoa, Presio-disoluzioa, Ordezkaketa, Zainak.
14. gaia. Dolomitazioa: eredu goiztiar eta berantiarak. Sailkapena.

BLOKEA V: Bestelako arroka sedimentarioak

15. gaia. Silizeko arrokak: jatorria eta terminologia. Hauspeatze mota ezberdinak. Silizeko arroken diagenesia: kuartzoaren heldutasuna eta birkristaltzea.
16. gaia. Arroka Ebaporitikoak: Ingurune sedimentarioak. Hauspeatze-sekuentzia eta mineralogia.

BLOKEA VI: Arroka sedimentarioak eta (paleo)klima

- Seminarioetan, ikasleek irakaslearen gidaritzapean jorratzeko gaiak.
17. gaia. Klimaren irakurketa arroka sedimentarioetan (siliziklastiko, kareharri, tufa zein espeleotemetan).
 18. gaia. Arroka sedimentarioak hondakin-gordailu: CO₂, CH₄, hondakin erradiaktiboak, …
 19. gaia. Gaurko edo etorkizuneko arroka sedimentarioak? Itsaoen azidotzea, mikro eta makroplastikoak, …

METODOLOGIA

Irakasgai honetako ikaskuntza emaitzak lortu ahal izateko modaliterik garrantzitsuenak praktikoak da. Baina jarduera mota ezberdinak jorratzen dira.

Lezio Magistralak (M)

Kontzeptu berrien azalpenak irakasleak emango ditu lezio magistralen bidez. Eskola hauek jarraitzeko beharrezkoak diren irudi, grafikoak zein beste materiala aurrez e-Gelara igota daude baina ez da apunterik banatuko ikasleak hainbat zeharkako gaitasun jorra ditzan, lana organizatu, planifikatu eta informazio berria topatu eta eskolan emandakoa osatze aldera. Beraien eskura dago (libreki dagoen pdf) Petrologia Sedimentarioko esku-liburu gaurkotua (Boggs 2009). Orokorrean eskola teorikoak diren arren, eskoletan zehar irakasleak beste mota batzuetako jarduerak proposatuko ditu: galdera motzak eta arbelean egiteko ariketak. Hauek banaka edo taldeka egin ahalko dira, eGela bidez edo aurrez-aurre. Irakasleak ariketa batzuk zuzendu (ebaluatuko) ditu, ikasleak egin dituen akatsak zuzendu ahal izateko (heteroebaluazioa) eta beste batzuk beraien artean zuzenduko dira (koebaluazioa). Kontzeptu teorikoak ezagutu eta ulertzeaz gain, erabat garrantzitsua izango da interpretazio arrazoituak egitea.

Seminarioak (S)

Ikasturteko azken astean burutzen dira eta Petrologia Sedimentarioak gaur egungo klima aldaketaren eszenatokia egin ditzaken ekarpenak mahai-gaineratzen dira. Horretarako aukeratutako adibide konkretuak, artikuluetan publikatuak banatzen dira ikasleen artean aurretiaz eta irakasleak ekarritako zein ikasleei sortzen zaizkien galderetan oinarrituz, bideratzen dira seminarioak.

Laborategiko praktikak (GL)

Jarduera honetan klase magistralen bidez ikasleak bereganatutako ezagumendua praktikan jartzea da, kasu errealek bitarteko. Horretarako, ikasgaiaren baitan egiten diren landa irteeretako arroka-laginak zein Disziplina Anitzeko Kanpamenduko (3. Kurtsoko beste irakasgai ezberdin bat) lehen egonaldian jasotako arroka-laginak erabiliko dira. Aldez aurretik, irakasleak aurreikusiko du eta xafra meheak prestatuta egongo dira praktikan lantzeko. Baina landa irteeran, ikasleek beraien laginketan jasotako lagin berri batzu ere prestatzen dira ondoren. Kasu honetan, Arazoetan oinarritutako ikasketa metodoa da praktikan jarriko dena, arroka azterketa petrologikoak landan planteatutako arazoak argitze aldera bideratuko dira.

Ariketa hauetarako material lagungarria laborategian bertan dago eta eGelan zintzilikatuko da praktikari dagokion txosten edo gidoia. Arroka azterketa begi bistaz zein xafra-mehen azterketa bidez (mikroskopioz) egingo da. Ariketa guzti hauek Laborategiko Kuadernoan jasoko dira, kurtsoren amaierarako gutxienez 15 arroka azterketa egin behar direlarik (arroka 1/praktika orduko). Laborategi-koadernoa ebaluatu egingo da. Ikasleen lana zuzentze aldera, kurtsuan zehar praktika eskolen amaieran talde bakoitzetik 2-4 kuaderno jasoko dira, zuzendu eta bueltatzeko.

Mikroskopiopeko praktika ikasleak bakarka egin beharrekoa den arren, zalantza orokorrak argitzeko laborategiko pantailan proiektatuko dira xafreak eta denen artean aztertu/argitu.

Landa-irteerak (GCA)

Irteera hauen helburu nagusia eduki teorikoak praktikan jartzea da. Mundu errealean oinarritutako praktika da. Helburu nagusia ikasleak profesional gisa pentsatzen hastea da. Horretarako bi irteera egingo dira, bertan azalpen xumeak emango dira, eta ikasleak berak datuak hartzea da helburu. Datu bilketarako beharrezkoa den haserako materiala eGelan jarriko da.

Elkarlaneko ikaskuntza: Praktika honetarako 3 ikaslez osaturiko taldeak osatuko dira eta taldean antolatuko dute lana, elkarlana bideratuz, lana banatuz, erabakiak hartuz eta abar. Arazo praktikoa askotan, ikasleek erantzun zuzen bat baino gehiago daudela ikusiko dute. Kasu erreala aztertu beharko dute, eta beraz, Proiektura Bideratutako ikasketa bat izan daiteke, mendiko Geologo lanaren adibide. Kasu konkretu honetan Landa-Koaderno eskatuko zaie bertan arroka identifikazioa, norabide neurketak, zehar ebaki, zutabe estratigrafiko, eta aztertutako arroka sailkapenak egon behar direlarik. Ikasleen autonomia erabatekoa ez den arren, nahikoa handia behar du izan.

Landa-koadernoan, irteeraren bukaerako laburpena idatziz jartzea eskatuko zaie egunaren amaieran, egunean aztertutakoa sintetizatuz eta ondorioak jarritz: eguna, lekua, ikusitako arroka "gaia", aztertutako segida, hartutako laginak (sigla eta kokapen estratigrafikoa) eta ondorioak.

Bi irteera burutuko dira, batean arroka detritiko siliziklastikoak aztertuko dira eta bestean karbonatozko arroka, nagusiki. Eguraldiaren arabera eta eguraren argi-iraupenaren arabera aukeratuko dira landa guneak. Landa-egun bakoitzean 5 orduko lan-jardunaldiak burutuko dira, bertaratzeko bidean beharko dugun denbora kontatu gabe. Itzulera ordua, errepide, landa-lekuaren kokapen eta eguneko klimatologiaren arabera izango da.

Landa-lana taldean egin arren, Landa-koadernoa nori berak berea entregatu beharko du.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	32	3		15					10
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	48	4,5		22,5					15

Legenda: M: Magistrala S: Mintegia GA: Gelako p.
GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p. GCL: P. klinikoak
TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 70
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 10
- Banakako lanak % 10
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

EBALUAZIOA:

1) LEHENENGO DEIALDIA:

Nota finala (%100)

% 30 Ebaluazio jarraitua: Ikasturtean zehar ikasleak egindako lanak

% 10 Eskoletan, teoriako bloke-amaierako frogak (*)

% 10 Laborategi-kuadernoa (visu zein optikan); 15 fitxa gutxienez. Bakarkako lana

% 10 Landa-kuadernoa (2 irteera). Talde-lana baina nork berak berea entregatu.

% 70 Idatzizko azterketa teorikoa

% 40 Garatu beharreko proba idatzia

% 30 Idatzizko azterketa praktikoa: Arroka biren azterketa (sailkapena, deskribapena eta interpretazioa), visuz zein mikroskopioz.

EBALUAZIO METODOA:

Ikasgaiko edukia 3 bloke nagusitan banatuko da; blokeen bukaeran proba idatzia egiteko aukera emango da (*).

Optikako fitxak: ikasle bakoitzari 2-3 aldiz jasoko eta ebaluatuko zaio lan-kuadernoa, koebaluazioa (ikasleen artekoa) zein heteroebaluazioa (irakasleak) praktikan jarritz.

ARGIBIDEAK:

Ikasgaia bere osotasunean gainditzeko, ebaluatutako atal bakoitzeko nota ezingo da izan 4/10 baino gutxiago.

2) BIGARREN DEIALDIA:

Lehen deialdiko prozedura berbera, baldin ebaluazio jarraitua egin badu. Bestela ebaluzio frogaren berezia egingo zaio.

UKO EGIN:

Ikaslea lehen aipaturiko ebaluazio ataleratiko batera, gutxienez, aurkezten bada kalifikazio bidean sartuko da eta gutxiegi izango da hauetariko bat gainditzen ez badu edo batera aurkezten ez bada.

8.3 artikulua jarraiki, ikasleek eskubidea izango dute azken ebaluazio bidez ebaluatuak izateko, etengabeko ebaluazioan parte hartu zein ez hartu. Eskubide hori baliatzeko, ikasleak etengabeko ebaluazioari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat aurkeztu beharko dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari eta, horretarako, bederatzi asteko epea izango du lauhilekoko irakasgaiaren kasuan.

12.2. artikulua jarraikiz "etengabeko ebaluazioaren kasuan", azken probaren pisua irakasgaiko kalifikazioaren % 40 baino handiagoa bada, nahikoa izango da proba horretara ez aurkeztea azken kalifikazioa "aurkezteke" izan dadin.

Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzekotan, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan "jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan" zehazten dena aplikatuko da.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Lehen deialdiko prozedura berbera jarraituko da ebaluazio jarraia egin dutenen kasuan.

Ebaluazioa azterketa final baten bidez soilik egitea nahiko luketenen azterketa/ebaluazio sistema ezberdina izango dute.

Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzekotan, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan "jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan" zehazten dena aplikatuko da.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALA

1. Eskuko Lupa eta lupa binokularra
2. Mikroskopio petrografikoa
3. Arroken esku-laginen bilduma
4. Arroken xafla-mehen bilduma
5. Atlas petrograafikoak (irakasleen edizioak barne)
6. Bibliografia orokorra

Aukerako Teknikak:

- a) Katodoluminiszentzia
- b) SEM (Ekorketazko Mikroskopio Elektronikoa)

c) EDX (Análisis elemental cualitativo)

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- Adams, A.E., MacKenzie, W.S. & Guildford, C. (1984): "Atlas of sedimentary rocks under the microscope". Logman, England. 104 pp.
- Boggs, J.R. (2009): "Petrology of Sedimentary Rocks" (2ª edición). Cambridge University Press. 600 pp.
- Blatt, H. (1992): "Sedimentary Petrology" (2ª edición). University of Oklahoma. W.H. Freeman and Company, New York. 514 pp.
- Greensmith, J.T. (1989): "Petrology of the Sedimentary Rocks" (7ª edición). Chapman & Hall, London. 262 pp.
- Scholle, P.A. (1978): "A Color illustrated Guide to Constituents, Textures, Cements and Porosities of Sandstones and Associated Rocks". AAPG Memoir 28, 201 pp.
- Scholle, P.A. & Ulmer-Scholle, D.S. (2003): "A Color Guide to the Petrography of Carbonate Rocks: Grains, Textures, Porosity, Diagenesis". AAPG Memoir 77, 474 pp.
- Scoffin, T.P. (1987): "An Introduction to Carbonate Sediments and Rocks". Blackie. 274 pp.
- Tucker, M.E. (2001): "Sedimentary Petrology" (3ª edición). Blackwell Scientific Publications, Oxford. 262 pp.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- Crossey, L.J. Loucks, R. & Totten, M.W. (1996): "Siliciclastic Diagenesis and Fluid Flow: Concepts and Applications". SEPM Special Publications NO. 55. 216 pp.
- Flügel, E. (2006): "Microfacies Analysis of Limestones". Springer-Verlag. 633 pp.
- Houseknecht, D.W. & Pittman, E.D. (1992): "Origin, Diagenesis and Petrophysics of Clay Minerals in Sandstones". SEPM Special Publications No. 47. 282 pp.
- McDonald, D.A. & Surdam, R.C. (eds.) (1984): Clastic Diagenesis. A.A.P.G. Memoir No.37. Tulsa. Oklahoma, 434 pp.
- Moore, C.H. (1989): "Carbonate Diagenesis and Porosity". Developments in Sedimentology 46, Elsevier. 338 pp.
- Pettijohn, F.J., Potter, P.E. & Siever, R. (1987): "Sand and Sandstone" (2ª edición). Springer-Verlag, New York. 553 pp.
- Journal of Sedimentary Research
Sedimentology
Geogaceta
Revista de la Sociedad Geológica de España
- Potter, P.E., Maynard, J.B. & Pryor, W.A. (1984): "Sedimentology of Shale (Study Guide and References Source)". Springer-Verlag, New York. 303 pp.
- Tucker, M. (1988): "Techniques in Sedimentology". Blackwell Scientific Publication. 394 pp.
- Welton, J.E. (1984): S.E.M. Petrology Atlas. A.A.P.G. Methods in Exploration Series No.4. Tulsa, Oklahoma, 237 pp.

Aldizkariak

EKAIA

Interneteko helbide interesgarriak

- Benavente et al (2019): Atlas Digital de Petrografía Sedimentaria, Universidad de Alicante. <https://web.ua.es/es/e-ipesueda/siliciclasticas/aspectos-texturales.html>
- Universidad Complutense de Madrid. 2016-2020. Atlas de Petrografía de Rocas Sedimentarias, <https://webs.ucm.es/info/petrosed/index.html>
- SEPM Stratigraphy Web, 2015. SEPM <http://sepmstrata.org/Page.aspx?pageid=1>
- Della Porta, G., Wright, V.P. 2014. Carbonate World. A web tutorial for the petrographic analysis of carbonate rocks. <http://www.carbonateworld.com/>
- Alessandro Da Mommio (Geologoa, 2009). <http://www.alexstrekeisen.it/english/sedi/index.php>
- J.M. DEROCHETTE: http://jm-derochette.be/sedimentary_rocks.htm
<https://www.earth.ox.ac.uk/~oesis/micro/sedimentary/index.html>
- Crelling, J.C., Rimmer, S.M., 2015, Crelling's Petrographic Atlas of Coals and Carbons. Southern Illinois University Carbondale.
- Railsback, B. 2000. An atlas of pressure dissolution features. Dept. Geology, University of Georgia.
- http://www.visionlearning.com/library/module_viewer.php?c3=&mid=128&l=s
- <http://www.practiciencia.com.ar/ctierrayesp/tierra/estructura/rocasymmin/rocas/sedimen/index.html> - clasifica
- http://people.uncw.edu/dockal/gly312/table_of_contents.htm
- <http://www.ingeba.euskalnet.net/lurralde/lurranet/lur18/rubio18/18rubio.htm>

OHARRAK

LANDA-IRTEERETAN BABES PERTSONALERAKO BEHARREZKOA DEN EKIPOA:

Ikasleek ondorengo materiala erama beharko dute (bakoitzak berea eta erabilera zein mantenua, norberaren gain):

Oinetako egokiak

Txaleku islatzailea

Babes-beturrekoak, lagina lortzeko mailua erabiltzen denean.

Kaskoa, harrobi, itsas-labar edo lubizi edo arroka-erorketa gauzatu dezakeen malda natural edo artifiziala dagoen lekura joaterakoan.

Brujula, planoen norabide, eta okerdura neurtzekoa.

Geologo-mailua

Babes pertsonalerako behar den guztia ekartzen ez duen ikasleak EZINGO DU landa-irteeran parte hartu, honek ekar ditzazkeen ondorioekin ikasgaia gainditzekoan.

Landa-egun bakoitzean 5 orduko lan-jardunaldiak burutuko dira gutxi gora behera, bertaratzeko bidean beharko dugun denbora kontutan hartu gabe. Itzulera ordua berriz, errepide, landa-lekuaren kokapen eta eguneko klimatologiaren arabera izango da.

GUÍA DOCENTE

2023/24

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GGEOLO30 - Grado en Geología**Curso** 3er curso**ASIGNATURA**

26777 - Yacimientos Minerales y Rocas Industriales

Créditos ECTS : 9**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

En esta asignatura se hace una introducción a la geología y a los métodos de estudio de concentraciones minerales de interés económico. Así mismo, se hace una descripción de los ambientes de formación, morfología, mineralogía, geoquímica y modelos de depósito de los principales yacimientos minerales. También se estudian las características, aplicaciones y especificaciones de uso de los principales grupos de minerales y rocas industriales; y se hace una descripción de los procesos industriales utilizados para la elaboración de los productos más importantes derivados de rocas industriales.

Dada la amplia variedad de ambientes geológicos en los que se pueden desarrollar los yacimientos minerales, y teniendo en cuenta que el estudiante ha de estar familiarizado con un gran número de minerales y rocas, es altamente recomendable que éste tenga unas nociones amplias de mineralogía y petrología antes de cursar la asignatura. Ésta es indispensable para el desarrollo de una actividad profesional primordial en el campo de la geología, como es la exploración y explotación de yacimientos minerales, que da trabajo a un buen número de profesionales de esta rama de la ciencia.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

COMPETENCIAS ESPECIFICAS

M06GM6.4 Conocer la tipología de las concentraciones minerales de interés económico.

M06GM6.5 Conocer las principales rocas industriales y sus usos.

M06GM6.6 Entender los procesos de formación y acumulación de recursos energéticos geológicos.

M06GM6.7 Conocer los principales métodos de prospección y evaluación de los recursos naturales.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

G001 Capacidad de análisis y síntesis.

G002 Capacidad de resolución de problemas.

G003 Capacidad de búsqueda y gestión de la información.

G004 Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.

G005 Aprendizaje y trabajo autónomo y creativo.

G006 Capacidad de llevar a cabo trabajo en equipos.

G007 Capacidad de organización, planificación y administración del tiempo.

G008 Determinación, perseverancia y responsabilidad en las tareas encomendadas.

G009 Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.

G010 Motivación por la calidad y el trabajo bien hecho.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Introducción a la geología de los yacimientos minerales. Noción de yacimiento mineral. Metalogenia. Concepto de mena y ganga. Factores que condicionan la explotabilidad. Métodos de estudio de los Yacimientos Minerales.

Principios generales en geología de yacimientos minerales Morfología de los yacimientos. Clasificación. Relaciones cronológicas y espaciales. Modelos genéticos: su interés como base para la exploración. Modelo genético fundamental.

Texturas y estructuras: clasificación e interpretación. Distribución regional de los yacimientos. Discontinuidades, heterogeneidades y anisotropía en la distribución de los yacimientos. Cinturones, provincias y épocas metalogénicas.

Metalotectos. Paragénesis y asociaciones más frecuentes. Geotermometría, geobarometría y estudios isotópicos aplicados a la investigación de los yacimientos minerales. Origen de los metales y de los fluidos mineralizadores.

Clasificación de los yacimientos minerales. Criterios de clasificación. Principales tipos de yacimientos y posición tectónica.

Yacimientos relacionados con la actividad ígnea Yacimientos Magmáticos de Cr-Ni-Cu-PGE asociados a rocas ultrabásicas y básicas. Yacimientos de Fe-Ti en anortositas. Yacimientos de Diamantes. Carbonatitas. Yacimientos pegmatíticos, Albititas y Greisens. Yacimientos hidrotermales. Pórfidos de Cu, Mo y Sn. Yacimientos en Skarns.

Yacimientos epitermales de metales preciosos. Yacimientos de sulfuros masivos

Yacimientos relacionados con la sedimentación Yacimientos de metales base sedimentarios-exhalativos (Sedex)

encajados en sedimentos. Yacimientos de hierro oolíticos y formaciones de hierro (BIF). Yacimientos de cobre en

ambiente sedimentario (Copperbelt). Yacimientos de manganeso. Yacimientos de fosfatos. Nódulos de manganeso.

Yacimientos estratoligados de metales base en carbonatos (tipo MVT). Yacimientos de concentración mecánica de tipo Placeres. Yacimientos de U-V encajados en rocas detríticas (Red beds)

Yacimientos relacionados con la meteorización Lateritas de níquel y Bauxitas. Yacimientos de oxidación y enriquecimiento supergénico. Otros yacimientos resultado de la alteración

Rocas industriales Características generales. Clasificación y usos. Normalización. Áridos y aglomerantes: Tipos y propiedades básicas. Utilización de áridos. Ensayos de caracterización y especificaciones. Aglomerantes: Tipos.

Cementos, materias primas y proceso de fabricación. Ensayos de cementos y hormigones. Rocas ornamentales: Conceptos generales: litotectos y bloque natural. Mármoles, pizarras y granitos. Extracción y elaboración de rocas ornamentales. Arenas silíceas: Usos de las arenas y características. Materias primas para la fabricación del vidrio.

Materiales arcillosos: Arcillas cerámicas. Propiedades tecnológicas de las arcillas y proceso de fabricación de materiales cerámicos. Arcillas especiales: caolines, bentonitas, sepiolita y paligorskita. Minerales industriales: Materias primas de uso agrícola. Materias primas en la fabricación de pinturas y papel. Materiales utilizados en la industria del caucho, adhesivos, sellantes y plásticos. Materiales de uso farmacéutico

METODOLOGÍA

Los alumnos adquieren nociones teóricas amplias relacionadas con los yacimientos minerales durante las 54 clases magistrales que se imparten. La impartición de estas clases se apoya generalmente con el uso de imágenes proyectadas, que están a disposición de los alumnos en la plataforma eGela con anterioridad. Esto les permite hacer un seguimiento más óptimo de la materia explicada. Las prácticas (microscopio, "visu" y salida de campo de cinco días, durante la cuál se visitan minas y canteras en España) contribuyen en gran medida a ampliar los conocimientos teóricos adquiridos. Durante estas prácticas los alumnos han de elaborar un cuaderno en el que se recogen las descripciones de las muestras/minas estudiadas, y otra información relevante ofrecida por los profesores o geólogos de las explotaciones visitadas durante la salida de campo. La actitud del alumno ha de ser receptiva y participativa tanto durante las clases magistrales, como durante las prácticas.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	54	4		7					25
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	81	6		10,5					37,5

Leyenda: M: Magistral
S: Seminario
GA: P. de Aula
GL: P. Laboratorio
GO: P. Ordenador
GCL: P. Clínicas
TA: Taller
TI: Taller Ind.
GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 80%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 10%
- Exposición de trabajos, lecturas... 10%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:

Convocatoria ordinaria

- Evaluación final: 100 %

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. [Solo se permite llevar calculadora*]. Ante cualquier caso de práctica deshonesto o fraudulento se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

En relación al protocolo para renunciar a la evaluación continua consultar los artículos 8.3 y 12.2 de la normativa de evaluación.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Los criterios son similares a los de la convocatoria ordinaria.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

EQUIPAMIENTO PARA SALIDAS AL CAMPO

Además del material de trabajo (brújula y martillo de geólogo, mapas, fotos aéreas,...) los alumnos deberán llevar su “Equipo de Protección Individual” (de propiedad, uso y mantenimiento privado). Al menos:

- Calzado y ropa adecuada

- Chaleco reflectante
- Gafas protectoras: en muestreos y para picar rocas
- Casco de seguridad: En canteras, cuevas, acantilados, minas, obras, etc.

En caso de NO llevar este material NO tomarán parte en la salida, con las consecuencias académicas que de ello pudieran derivarse

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- ARNDT, N., KESLER, S., GANINO, G. (2015): *Metals and Society: An Introduction to Economic Geology*. 2nd ed. Springer Verlag, Berlin Heidelberg. 205 p.
- BUSTILLO, M. (2018): *Mineral Resources. From Exploration to Sustainability Assessment*. Springer. 653 p.
- BUSTILLO REVUELTA M., CALVO SORANDO, J.P. Y FUEYO CASADO, L. (2001). *Rocas Industriales. Tipología, aplicaciones en la construcción y empresas del sector*. 410 pp. Ed. Rocas y Minerales. Madrid
- CRAIG J. R., VAUGHAN D. J., SKINNER B. J. (2012). *Recursos de la Tierra y el medio ambiente*. UNED. Pearson. 598 p
- EDWARDS, R; ATKINSON, K. (1986) "*Ore Deposit Geology*". Chapman and Hall, London, New York, 466 p
- EVANS, A. (1993) "*Ore Geology and Industrial Minerals, an Introduction*". Blackwell Scientific Publications, Geoscience Text, Oxford, 3ª Ed.
- EVE (2002). *Mapa de Rocas y Minerales Industriales del País Vasco*. 209 pp. Ed. Ente Vasco de la Energía (EVE).
- GALAN HUERTOS E. (2003). *Mineralogía Aplicada*. 429 pp. Ed. SÍNTESIS S.A. Madrid.
- GARCÍA DEL CURA M.A.y CAÑAVERAS, J.C. (2005). *Utilización de Rocas y Minerales Industriales*. Seminarios de la Soc. Española de Mineralogía. V2. 303pp.
- LOPEZ JIMENO C. Ed. (1994). *Aridos. Manual de prospección explotación y aplicaciones*. 607pp. ETSIM de Madrid. Ed. Entorno Gráfico S.L.
- LOPEZ JIMENO C. Ed. (1996). *Manual de Rocas Ornamentales. Prospección explotación elaboración y colocación*. 696pp. ETSIM de Madrid. Ed. Entorno Gráfico S.L.
- PARK & MacDIARMID (1981) *Yacimientos Minerales*. Omega
- POHL, W.L. (2011). *Economic Geology, Principles and Practice*. Wiley-Blackwell, 663pp.
- ROBB, L. (2021). *Introduction to ore-forming processes*. 2nd Edition. Blackwell Science Ltd. Oxford.
- TRIO, M., ORTUÑO, M.G. (2016): *Panorama Minero en España 2016*. IGME, Madrid. 533 p.

Bibliografía de profundización

- BARNES, H. L., ed., (1997): *Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits (3rd ed.)*: Wiley, 972 p.
- BARNES J.W. (1988). *Ores and Minerals, introducing economic geology*. 181pp. Ed. Open University Press. Philadelphia.
- BUSTILLO, M. y LÓPEZ, C. (1996): *Recursos Minerales. Tipología, prospección, evaluación. explotación, mineralurgia, impacto ambiental*. Gráficas Arias Montano S.A. Madrid. 372 p
- CARR D.D (1994). *Industrial Minerals and Rocks*. 6th. 1196pp. Ed. Soc. Mining Metall. Explor. Littleton Colorado.
- CARRETERO, M.I. Y POZO, M. (2007). *Mineralogía Aplicada. Salud y Medio Ambiente*. 406 pp. Ed. Thomson. Madrid.
- COX, D. P., and SINGER, D., eds. (1986): *Mineral Deposits Models: U. S. Geol. Surv., Bull.* 1693, 379 p.
- CRAIG, J. R., y VAUGHAN, D. J.(1994): *Ore Microscopy and Ore Petrography*, 2ª ed. John Wiley, 434 p.
- CRAIG, J. R., VAUGHAN, D. J., and SKINNER, B. J. (2001): *Resources of the Earth: Origin, Use, and Environmental Impact*, 3rd edn.: Prentice Hall, 520 p.
- Elzea Kogel, J., Trivedi, N.C., Barker, J.M., Krukowski, S. T. (2006) *Industrial Minerals & Rocks*, 7th Edition. Society for Mining, Metallurgy, and Exploration. 1568 PP.
- EVANS, A.M. (1987): *An introduction to ore geology* 2ª ed, Blackwell Scientific Publications, Geoscience Text, Oxford,. 358 p.
- EVANS, A.M. (1997): *An introduction to Economic Geology and its environmental impact*. Blackwell Science, Oxford, 364 p.
- Gandhi SM, Sarkar BC (2016) *Essentials of Mineral Exploration and Evaluation*. Elsevier, 410 p.
- HUTCHINSON, C.S. (1987): *Economic deposits and their tectonic setting*. 3ª Ed. John Wiley and Sons, New York, 365

p.

- KESLER, S.E. (1994): Mineral resources, economics and the environment. McMillan Publishing. Co. Inc. 391 p.
- Pracejus B (2015): The Ore Minerals Under the Microscope. An Optical Guide 2nd ed. Elsevier, 1118 p.

Revistas

Mineralium Deposita
Economic Geology
Industrial Minerals.
Ingeopres
Ore Reviews
Reviews in Economic Geology
Roc Maquina
Rocas y Minerales
Minerals

Direcciones de internet de interés

<http://www.igme.es/actividadesIGME/lineas/RMeIA.htm>
<http://www.lneg.pt/>
<http://www.bgs.ac.uk/>
<https://www.sciencedirect.com/browse/journals-and-books?subject=earth-and-planetary-sciences>
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/>
<http://webmineral.com/>
<https://www.mindat.org/>
<http://www.mindat.org/chemsearch.php>
<https://blog.uclm.es/pablohigueras/yacimientos-minerales/#1525686424256-0bc7ccf9-3b02>
<http://www.metalprices.com/>
<http://www.indexmundi.com/en/commodities/minerals/>
<https://www.agu.org/> (Advancing Earth and Space Sciences)
<http://www.e-sga.org/home/>

OBSERVACIONES