



ZIENTZIA
ETA TEKNOLOGIA
FAKULTATEA
FACULTAD
DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA

50 URTE
AÑOS
1968 - 2018

Biba Zientzia!
Ciencia Viva



GEOLOGIAKO GRADUA

**3. MAILAKO IKASLEAREN
(16 TALDEA – EUSKARA)**

GIDA 2026-27 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 espezifiko.....	7
Ikasleen banaketa irakaskuntza taldeetan	7
Taldeari dagozkion jardueren egutegia	7
Irakasleak	7
3.- Hirugarren mailako irakasgaiei 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 geologoek jarduera 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:

- Analisi eta sintesi gaitasuna.
- Arazoak konpontzeko gaitasuna.
- Informazioa bilatu eta kudeatzeko gaitasuna.
- Ezagutzak praktikara aplikatzeko gaitasuna.
- Ikasketa eta lan autonomia 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 mailetan (120 ECTS) Geologiarekin erlazionatutako 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 dituen, 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 irakasgaiez osatua. Gainera, "Kanpo Geologia" (48 ECTS), sedimentologia, estratigrafia, paleontologia eta geomorfologiako irakasgaiez osatua.

Era berean, "Geologiako Gai Orokorrak" modulua (30 ECTS), nagusiki geokimika, geofisika eta kartografiako irakasgaiez osatua. Era berean, "Geologia Ekonomikoa" modulua (54 ECTS), funtsean geoteknia, hidrogeologia eta baliabideetako (energetiko eta industrialak) irakasgaiez osatua. Horiez gain, "Landa Lana" modulua (15 ECTS), kartografiako eta diziplina anitzeko kanpamentuko jardueraz 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	Nahitaezko 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	Kredituak
Geokimika	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 Industria Arroak	2. lauhilekoko	9
Hidrogeologia	2. lauhilekoko	9
Diziplina Anitzeko kanpamentua	Urtekoa	6

Egin beharreko jarduera motak

Geologiako Graduako ikasketetan irakaskuntza tipologia gisa eskola magistralak (M), ikasgelako praktikak (GA), ordenagailuko praktikak (GO) eta landa praktikak (GCA) erabiliko dira. Jarduera 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, Graduako irakaskuntza-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 2026/27 ikasturteko data garrantzitsuak:

Aurreinskripzioa (2026ko uztailak 8-10, biak barne): online betetzeko formularioaren bidezko aurreinskripzioa: https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/tfg_aurreinskripzioa

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

- **2026ko irailak 1-4** (biak barne): irakasleek ikasleekin **adostutako lanen** izenak ematen dituzte eta, aldi berean, adostu gabeko lanen gaiak eskaintzen dituzte, gero ikasleek hautatu ditzaten.
- **2026ko irailak 16-18** (biak barne): **adostutako lanik ez** duten ikasleek GAUREn bidez egiten dute gaien aukeraketa. Zerrendatik gehienez bost gai hautatu daitezke.

Esleipena (2026ko irailak 21-25 (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, GRArenak izan ezik. 2026/27 ikasturtean, honako hauek izango dira matrikularako eta defentsarako datak:

Deialdia	Matrikula eta Memoria entregatzea	Defentsa
Otsaila	2027ko otsailaren 10-12	2027ko martxoaren 2-4
Ekaina	2027ko ekainaren 16-18	2027ko uztailaren 6-8
Abuztua	2027ko uztailaren 20-22	2027ko irailaren 7-9

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/19559/37321287/GEOLOGIA_TFG_eu.pdf/c2c4d6b8-2b30-4b02-f3a0-7115bff35323?t=1676619808431

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-ordutegien 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 jarritz:

- a) **AHAL DELA, Graduako Koordinatzailea:** Sonia García de Madinabeitia Martínez de Lizarduy (sonia.gdm@ehu.eus 946015455)
- b) **1. mailako Koordinatzailea:** Marije Irabien Gulas (mariajesus.irabien@ehu.eus 946015453)
- c) **2. mailako Koordinatzailea:** Jon Errandonea Martin (jon.errandonea@ehu.eus 946012642)
- 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 garapenaz, jarraipenaz, errebisioaz eta hobekuntzaz arduratzen dira. Hurrengoak dira Geologiako Graduako koordinatzaileak:

Mota	Koordinatzailea	Kontaktua
Gradua TP	Sonia García de Madinabeitia Martínez de Lizarduy Geologia Saila	sonia.gdm@ehu.eus 946015455 F3.S1.22
1. maila BAT	Marije Irabien Gulas Geologia Saila	mariajesus.irabien@ehu.eus 946015453 F3.S1.20
2. maila Laborategiko Praktiak	Jon Errandonea Martin Geologia Saila	jon.errandonea@ehu.eus 946012642 F3.S1.16
3. maila Landako Praktiak	Arantza Aranburu Artano Geologia Saila	arantza.aranburu@ehu.eus 946015393 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 2026/27 Ikasturteko Landa Praktikak

1. lauhilabetea		
Aste a	Eguna	Irakasgaia
2	Iraila 18	Geokimika
3	Iraila 25	Bioestratigrafia eta Paleoekologia
4	Iraila 28-Urria 2	Diziplina Anitzeko Kanpamentua (1)
6	Urria 16	Petrologia Sedimentarioa
5	Urria 9	Geoteknia
7	Urria 23	Petrologia Ignea
9	Azaroa 6	Petrologia Ignea
11	Azaroa 20	Petrologia Sedimentarioa
14	Abendua 11	Geoteknia

2. lauhilabetea		
Aste a	Eguna	Irakasgaia
21	Martxoa 5	Hidrogeologia
22	Martxoa 12	Hidrogeologia
27	Apirila 19-20	Petrologia Metamorfikoa
26	Apirila 16	Hidrogeologia
27	Apirila 21-24	Diziplina Anitzeko kanpamentua (2)
29	Maiatza 3-7	Mineral Hobiak eta Industria Arroak

Irakasleak

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

<https://www.ehu.eus/eu/web/graduak/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.

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GGEOLO30 - Geologiako Gradua

Ikastaroa 3. maila

IRAKASGAIA

26794 - Bioestratigrafia eta Paleoekologia

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Irakasgai honi etekina ateratzeko gomendagarria da bigarren kurtsoko Paleontologia eta Estratigrafia irakasgaiak gaindituta izatea. Fosilak, fosil talde nagusien denbora-banaketa eta haien ekologia bezalako kontzeptuak funtsezkoak dira interpretazio bioestratigrafikoak eta paleoekologikoak egiteko. Paleontologia eta Estratigrafia irakasgaietan, Bioestratigrafiaren erabiltzen den biozona kontzeptua eta biozona mota desberdinak aurkezten dira. Irakasgai honetan, kontzeptu horiek sakonago aztertuko dira, eta ikasleek fosilak geologian funtsezko tresna gisa erabiltzen ikasiko dute, arroak datatzeko zein sedimentua metatu zen uneko baldintza paleoekologikoak interpretatzeko.

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, arroak, fosilak, egiturak, erliebeak eta abar) aztertu (maila ertaina)

Gaitasun espezifikoak

MO4GM4.4.

-Erregistro fosila eta horren eragin bioestratigrafikoak eta paleoekologikoak ulertzea.

MO4GM4.5.

-Fosil talde nagusiak eta horien testuingurua identifikatzea, esku langinean eta mikroskopia bidez.

MO4.GMA4.8.

-Landako fosil eta arroka exogeno ohikoenak behatzea eta landa koadernoan egitea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. Bioestratigrafiaren sarrera. Paleontologia estratigrafikoaren historia: pertsonai garrantzitsuenak. Bioestratigrafiaren kontzeptua. Unitate bioestratigrafikoak eta kronoestratigrafikoak. Biozona mota nagusiak eta beraien erabilpena.

2. Biziaren historia: dibertsifikazio eta suntsipen prozesuak. Kanbriarraurreko gertaera ebolutibo garrantzitsuenak: Vendiar/Ediacareko erradiazioa. Metazoonen eboluzioa eta mikrofosilen dibertsifikazioa Paleozoikoan. Mesozoiko eta Zenozoikoko biogertakari garrantzitsuenak. Suntsipenaren kontzeptua. Suntsipen motak. Fanerozoikoaren zehar gertaturiko suntsipen masibo nagusiak. Suntsipen zergatiak eta kaltetutako talde nagusiak.

3. Bioestratigrafiaren gertaeren garrantzia eta bere erlazioa estratotipoekin. Denbora geologikoaren taula eta estai desberdinen arteko errebisioa. GSSP "Global Stratotype Section and Point"-en ezarpena: erabiltzen diren irizpideak. Eusko Kantauri Arroan proposaturiko eta/edo kokatutako estratotipoak.

4. Fosil talde garrantzitsuenak bioestratigrafiaren: Trilobite, Graptolite, Ammonoideo eta Foraminiferoen (batez ere makroforaminiferoen) ezaugarri morfologiko nagusiak beraien eboluzio eta dibertsifikazio eta/edo suntsipen momentu garrantzitsuenekin erlazionatuta.

5. Biomikrofazieak: aplikazio edo erabilpenak. Eskeleto-mikroegitura. Xafla mehean fosil talde desberdinak bereizteko erabiltzen diren identifikazio irizpideak. Talde fosil garrantzitsuenen paleoekologia eta banaketa bioestratigrafikoa.

6. Paleozoikoko biomikrofazieak. Arkeoziatidoak eta Estromatoporidoak. Briozooak. Brakiopodoak. Ekinodermatuak. Trilobiteak. Ostrakodoak. Fusulinidoak. Mesozoikoko biomikrofazieak. Ingurune pelagikoak: Kalpionelidoak eta Globotruncanidoak. Plataformako inguruneak. Makrofosilak: Orbitolinidoak, Miolinidoak, Alveolinidoak, Lamelibrankioak, Gastropodoak eta Zefalopodoak. Zenozoikoko biomikrofazieak. Plataformako inguruneak. Nummulitidoak eta Orbitolididoak. Alga kalkareoak. Klorofizeoak (Kodiazeoak eta Dasikladazeoak). Karofitak, bere garrantzia ingurune sedimentario kontinentaletan. Alga erodofizeoak (Koralinazeoak, Melobesiazeeoak eta Solenoporazeoak). Elkarrekin pelagikoak: Globigerinidoak. Ornodunen bereizketa xafla mehearen bidez.

7. Paleoekologia. Oinarritutako printzipioak. Metodologia: teoria ekologikoa eta Transferentzia Funtzioen modeloen analisia.

Datu baseen lorpena eta tratamendua. Analisi multibarianteak. Aberastasun indibiduala eta Aniztasun espezifikoa. Ingurumen aldaketaren adierazle biotiko eta biogeokimikoak.

8. Paleozenografia. Egungo eredu ozeanografikoak: Ozeano Atlantikoa eta Artikoa. Ozeanoen dinamika; ur masak eta mikroorganismoen banaketa. Ozeanoko hezi ekologikoak: Termoklina eta gutxieneko oxigeno guinea. Itsas inguruneke 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. Paleoklimatologia: Oinarritzko printzipioak. Analisi paleoklimatikoak erregistro fosilean oinarrituta. Klima aldaketaren adierazle biologikoak mila urteko eskalara arte. Aldaketa eustatikoaren bioindikatzailerak. Paleoinguruneari buruzko datuen integrazioa.

Laborategiko praktikak:

1. Trilobiteak eta Graptoliteak (2 ordu).
2. Nautiloideoak eta Ammonoideoak (2 ordu).
3. Foraminiferoak, batez ere makroforaminiferoak(3 ordu).
4. Paleozoikoko biomikrofazieak (2 ordu).
5. Mesozoikoko biomikrofazieak I (2 ordu).
6. Mesozoikoko biomikrofazieak II (2 ordu).
7. Zenozoikoko biomikrofazieak (2 ordu).

Landa-praktikak:

Bioestratigrafia eta Paleoekologiaren oinarriak landan.

Oharrak:

Landa-irterari dagokion irakaskuntza presentzialeko orduetan (5 ordu) ez da sartzen joan-etorrian beharrezkoa den denbora. Landa-irterari dagokion ordutegia, trafikoak, eguraldi-baldintzek edo itsasoaren egoerak baldintzatu dezake.

METODOLOGIA

Eduki teorikoak, batez ere, klase magistralen bidez emango dira, baina laborategiko, ordenagailuko eta landa-praktikekin osatuko dira. Bestalde, edukiak ariketa edo problemak ebatziz eta lauhilekoan zehar taldean garatutako lan baten bidez ere landuko dira.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako 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

GL: Laborategiko p.

TA: Tailerra

S: Mintegia

GO: Ordenagailuko p.

TI: Tailer Ind.

GA: Gelako p.

GCL: P. klinikoak

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 50
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 40
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazio jarraituaren sistema (EHAA, 2017-03-13, 8.2 artikulua).

Ebaluazio-metodologia:

-Proba idatzia (%50).

-Praktikak (%40):laborategiko praktiketako ariketak (%25) eta ordenagailu- eta landa-praktiketako ariketak (%15).

-Taldekako lana (%10).

Azken kalifikazioa goian aipaturiko ehunekoen arabera kalkulatu da. Batuketa egin ahal izateko, nahitaezkoa izango da proba idatzian zein laborategiko praktiketako ariketak gaintzea, bakoitzean, gutxienez, 5.0-ko nota lortuz.

Ebaluazio jarraituaren sistemari uko egin eta azken ebaluazioaren sistema aukeratzeko, indarrean dagoen araudia hartuko da kontuan: EHUKo "Gradu Tutulazioetako ikasleen ebaluazioa arautzen duen araudia"-ren 8.2, 8.3 eta 12.2 artikulua.

Azken ebaluazioaren sisteman, kalifikazio-irizpideak eta ehunekoak honako hauek izango dira: azterketa teorikoa (%60) eta azterketa praktikoa (%40). Azken hau, laborategiko, ordenagailuko eta landa-praktikako edukiei buruzkoa izango da. Irakasgaia gainditzeko, bi ataletan gutxienez 5.0eko nota lortu beharko da.

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ezohiko deialdian, irakasgaia ebaluatzeko, azken ebaluazioaren sistema erabiliko da (EHAA, 2017-03-13, 9.2 artikulua) kalifikazio-irizpide eta ehuneko berberekin.

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- BRIGGS, E. G. & CROWTHER, P. R. (eds.) 2001. *Palaeobiology II*. Blackwell Science. London. ISBN: 9780632051496.
- BENTON, M. & HARPER, D. A., 2020. *Introduction to Paleobiology and the Fossil Record*. Wiley-Blackwell, Oxford, 642 pp. ISBN: 9781119272854.
- BOTTJER, D.J. 2016. *Paleoecology: Past, Present, and Future*. ISBN: 9781118455869.
- FLUGEL, E. 2004, 2010. *Microfacies Analysis of Limestones*. Springer-Verlag, Berlin.
- HAQ, B.U. & BOERSMA, A. (Eds.) 1998. *Introduction to Marine Micropaleontology*. Elsevier, New York, 376 pp. ISBN: 978444826725.
- LIPPS, J. H. (ed.) 1993. *Fossil prokaryotes and protists*. Blackwell Scientific Publications. Cambridge. ISBN: 9780865420731.
- MARTINEZ CHACON, PASCUAL RIVAS (eds.) 2009. *Paleontología de Invertebrados*. Servicio Publicaciones Universidad Oviedo. 524 pp. ISBN: 9788483177792.
- McGORRAN, B. (2005). *Biostratigraphy: Microfossils and Geological Time*. Cambridge University Press, 480 pp. ISBN: 9780521837507.
- MOLINA, E. (Ed.) 2004. *Micropaleontología (2º ed.)*, Colección Textos Docentes. Prensas Universitarias de Zaragoza. Zaragoza. 705 pp. ISBN: 8477337446.
- WALLISER, O. H. (ed.) 1995. *Global events and event stratigraphy in the Phanerozoic*. Springer. Berlin.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- CRONIN, T.M. 2009. *Paleoclimates. Understanding Climate Change Past and Present*. Columbia University Press, New York, 448 pp. ISBN: 9870231144940.
- 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>).
- HOROWITZ, A. S. & POTTER, P.E. (1971). *Introductory Petrography of Fossils*. Springer-Verlag, Berlin, 316 pp. ISBN: 9783642651137.
- JONES, R. W. (2012). *Applied Paleontology*. Cambridge University Press, 452 pp. ISBN: 9781107407442.
- URIARTE CANTOLLA, A., 2003. *Historia del Clima de la Tierra*. Servicio Central Publicaciones Gobierno Vasco. 305 pp. ISBN: 9788445720790.

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

IRAKASGAIA

26796 - Diziplina 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 osotako 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. Ikasgaia 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 ikasgaia (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) osotako lurralderen baten burutzen da. Horretan, prozesu igneo, metamorfiko eta tektonikoen interpretaziorako, deskribapenerako eta errepresentazio grafikorako behar diren mendiko lan-teknikak lantzen dira. Ikasgaia 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 ustiaketa inguruan, geoteknia eta ingenieria zibileko lan inguruan, arrisku naturalen inguruan edo ingurugiroko antolamenduaren inguruan lan egiten duten enpresekin, 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 antolatze, planifikatze eta administratze gaitasuna.

Titulazioko gaitasun orokorrak:

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

G017 - Landa eta laborategi laneko datuak eta oharak 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(Ikaskutzaaren 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.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. Kanpamentua Mendiko lana lurralde sedimentarioetan

2. Kanpamentua Mendiko lana lurralde igneo eta metamorfikoetan

Mendiko 10 lan-egun burutuko dira, diziplina 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 eraikitze eta interpretatzeko, segida horien arteko koerlazioak zehazteko eta koerlazio lito- eta kronoestratigrafikoen diagramak irudikatze, 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, arroken 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 EHUNEOAK

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

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

"Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera".

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 Kapitulua, 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 eragotzeari eta etika akademikoari buruzko protokoloa" aplikatuko da.

EZOHICO 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 gaingitu 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 gaingitu 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

Berriro 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.

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

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 aztertzerakoan, eta Planeten Geologian. Geologia organikoan edo biogeozienezietan (Paleontologia, Bioestratigrafia eta Paleoekologian), geologia ekonomikoan (Mineralogia, Hobi Mineralak, Arroka Industrialak, Mineralogia Analitikoa), Petrologia desberdinentan (Petrologia Sedimentarioa, 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 errekupeatzeko 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 (sedimentarioa, 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

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK**EDUKI TEORIKOAK**

SARRERA Geokimika kontzeptua. Geokimikaren garrantzia Lurraren Zientzietan eta Gizartean.

EGUZKI-SISTEMAKO ETA LURREKO ELEMENTU KIMIKOAK. Elementuen eraketa. Elementuen sailkapen geokimikoa. Isotopoak. Elementuen portaera ingurune geologikoan.

LAGINKETA, ANALISI KIMIKOA ETA DATUEN TRATAMENDUA. Laginketa: Helburua, adierazgarritasuna eta laginketaren eskema. Laginaren tamaina eta motak. Laginketaren funtsezko akatsa. Metodo analitiko ohikoenak. Datuen tratamendua eta aurkezpena

LITOGEOKIMIKA: definizioa eta aplikazioak. Arroka osoaren eta aldakortasun kimikoaren sailkapenak. Aldakuntza-diagramak. Diskriminazio-diagramak. Elementu anitzeko diagrama normalizatuak. Nahasketen kalkulua. Geokronologia.

PROSPEKZIO GEOKIMIKOA. Sarrera eta printzipio orokorrak. Elementuen berezko elkarketa. Porspekzio geokimikoaren faseak. Azaleko anomaliak detektatzea. Anomalien mapak. Geoestatistikaren hastapenak. Bariograma eta Kriginga. INGURUMEN-GEOKIMIKA. Ingurumen-geokimikaren garrantzia. Ingurumen-geokimikaren aplikazioak. Klima-aldaketa iraganean. Industriaren eta nekazaritzaren kutsadura. Ingurumen-biogeokimika eta erremediazioa. Geologia medikoa

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 (trasparentziak 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 irakaslearen 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 gutxienenez atera beharko da)

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

8.3 artikulua: 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 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.¿

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.

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere *¿adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean¿*. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- Aparteko deialdia:

Proba bakarrekola 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

Materia 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

<https://www.gcdkit.org/>
<http://calib.org/CALIBomb/>
<http://www.geo.cornell.edu/geology/classes>
<http://www.geo.cornell.edu/geology/classes/Geochemweblinks.HTML>
<https://earthref.org/#gsc.tab=0>
<https://info.igme.es/Geoquimica/>
<https://muse.union.edu/holloch/kurt-hollocher/geochemistry/>
<https://serc.carleton.edu/NAGTWorkshops/geochemistry/index.html>
<https://serc.carleton.edu/NAGTWorkshops/petrology/instruments.html>
<https://wateriso.utah.edu/spatial/#home>
<https://websites.umass.edu/probe/>
<https://www.appliedgeochemists.org/resources/geochemical-atlases>
<https://www.geoplotters.com/>
<https://www.ncei.noaa.gov/products/paleoclimatology>
<https://www.uni-goettingen.de/en/georoc/643472.html>
<https://www.usgs.gov/>

OHARRAK

Gomendagarria da ingelesezko jakite-maila minimo bat izatea artikulu zientifikoen irakurketa ulerkorra egiteko.

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GGEOLO30 - Geologiako Gradua

Ikastaroa 3. maila

IRAKASGAIA

26774 - Geoteknia

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Irakasgai honetan, Geoteknia arloari dagozkion oinarritzko ezagutzak ezartzea da helburua. Arreta berezia jartzen da lurzoruen mekanikaren eta geomekanikaren oinarritzko 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 espezifikoak (GM6.1), eta GEOLOGIA Graduko zeharkako gaitasunak (G002, G006 eta G009) lantzen dira.

GEOLOGIA EKONOMIKOA Moduluko gaitasun espezifikoak:
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.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

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 espezifikoak. Pikor fineko lurzoruen erlazio bereizgarriak: likidotasun-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-kontsolidatuak. Materialen karakterizazio geoteknikoa: entsegu motak. Kontsolidazio-entseguak. Entsegu edometrikoa: kurba edometrikokoak eta kontsolidazio-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-mazizoen aztertzeko eta karakterizatzeko oinarritzko 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
- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak) % 5
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 5

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoak jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

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

- Teoriako bukaerako azterketa: %45
- Gelako praktiken bukaerako azterketa: %45
- Praktika-koadernoak eta landako irteerei 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 irakasgaian 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

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 espezifikak:

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: Problemak ebazteko gaitasuna.

G003: Informazioa bilatzeko eta kudeatzeko gaitasuna.

G004: Ikasitakoa praktikan jartzeko gaitasuna.

G005: Ikaskuntza eta lan autonomia 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. Lehena, 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 aztertzeko gaitasuna; Hidrogeologiaren oinarrizkoak diren kontzeptuak egoki erabiltzeko gaitasuna; akuiferoen ikerketarako oinarrizko teknikak ezagutzea; Euskal Herriko unitate hidrogeologiko desberdinen ezaugarriak ezagutzea. Hauek 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 gutxieneko abilezia lortzea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1.- Hidrologia. Ur zikloa ibai-arroaren eskalan. Prozesu hidrologikoak: prezipitaziotik emarira. Ur-balantzea: zoruan eta ibai-arroan. Modelizazioa. Klima aldaketaren balizko eraginak.

2.- Hidrogeologiaren atarikoak. Hidrogeologia zer den. Lurpeko urak ibai-arroaren eskalan. Oinarrizko kontzeptu hidrogeologikoak.

3.- 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.

4.- Akuiferoen ebaluazioa putzuetako ponpa-saioen bidez. PUTZU-HIDRAULIKA. Ur-fluxuaren ekuazio nagusia. Emari finkoko saioak: erregimen iraunkorra eta aldakorra. Emari aldakorrek saioak. Saio bereziak. Kurba bereizgarriak.

5.- 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.

6.- Hidro(geo)kimika. Helburua eta metodoa. Uraren ezaugarri fisiko-kimikoen aldatzaileak (prozesuak). Lurpeko ur desberdinen konposaketa. Hidrokimikaren ulerkera hidrogeologikoa.

7.- Kutsatzaileen hidrogeologia. Masa-garraioa lurpeko ur-fluxuan. Kutsadura-iturguneen zagarritzea. Garraio-moduak: adbezioa eta dispersioa. Monitorizazioa. Akuifero poluituen lehengoratzeko-moduak.

8.- Lurpeko uren kudeaketa. Ur-errekurtsoak eta Ur-erreserbak. Ikerketa-teknika osagarriak. Lurpeko urak, Ingurumena

eta Arriskuak (Klima aldaketa).

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 arazoen 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-irteeretako presentzia eta dagozkien txostenak (banakako lana): %15

Mintegiko talde-lana eta horren aurkezpena: %10

(*) Bukaerako azterketan gutxienez 5.0 atera behar da irakasgaia gainditzeko.

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

Bukaerako azterketa teoriko-praktikoa: %100

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

Irakasgai hau ebaluatzen proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan

baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere, adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

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 aukeratzen duten ikasleek azterketa luzeago eta zabalagoa izango dute, irakasgaiaren alderdi teorikoak eta praktikoa barne hartuta:

Bukaerako azterketa teoriko-praktikoa: %100

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

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Egelan 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. Progenisa. 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

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GGEOLO30 - Geologiako Gradua

Ikastaroa 3. maila

IRAKASGAIA

26777 - Mineral Hobiak eta Industria Arroak

ECTS kredituak: 9

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Ikasgai honetan, interes ekonomikoa daukaten mineralen metaketen ezagutzarako sarrera ematen da. Honetaz gain, mineral hobien azterketa nagusia ikusten da, ikuspuntu teoriko zein praktikoa landuz. Mineral hobien istorioaren ezagutza ere lantzen da: sorreraren ingurunea, morfologia, mineralogia, geokimika eta mineral hobi nagusien metatze prozesuen ereduak. Industria mineral eta arroketako talde nagusien ezaugarri, erabilera eta zehazpenen ikasketa ere ikusten dira, eta industria arroken deribatu nagusien elaborazio prozesuen deskribapena egiten da.

Ikasgai honetan ematen diren kontzeptuak oso zabalak dira, hobi mineralak beraien artean oso ezberdinak baitira eta beraiekin erlazionatutako ingurune geologikoak baita ere. Beraz, oso gomendagarria da mineralogia eta petrologia ikasgaietan ematen diren kontzeptuak aldeztu aurretik barneratuak izatea. Ikasgai hau ezinbestekoa da ikasleei lan munduan eskatzen zaizkien landako betebeharrak, esplorazioa eta ustiapen lanak esaterako, behar diren moduan garatzeko.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**GAITASUN ESPEZIFIKOAK**

M06GM6.4 Interes ekonomikoko mineralen kontzentrazioen tipologia ezagutzea.

M06GM6.5 Industria arroka nagusiak eta haien erabilerak ezagutzea.

M06GM6.6 Baliabide energetiko geologikoak eratzeko eta metatzeko prozesuak 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 autonomia eta sormenezkoa.

G006 Lana taldean egiteko gaitasuna.

G007 Denbora antolatze, planifikatzeko eta administratzeko gaitasuna.

G008 Erabakitak, pertseberantzia eta erantzukizuna agindutako zereginetan.

G009 Ahozko eta idatzizko komunikazioa jaioterriko hizkuntzan.

G010 Kalitatearekiko eta ondo eginiko lanarekiko motibazioa.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK**TEORIAKO GAIAK****1. UNITATEA: MINERAL HOBIEN GEOLOGIARAKO SARRERA**

1. GAIA. Mineral Hobien nozioa. Metalogenia. Mea, ganga eta beste oinarritzko kontzeptuak. Ustiapena baldintzatzen duten faktoreak.

2. UNITATEA: MINERAL HOBIEN GEOLOGIAREN PRINTZPIO OROKORRAK

2. GAIA. Hobien morfologia. Saillkapena. Denbora- eta espazio-erlazioak. Eredu genetikoak: esploraziorako duten interesa. Oinarritzko eredu genetikoak. Ehundurak eta egiturak: saillkapena eta interpretazioa.

3. GAIA. Hobien eskualdeko banaketa. Gerrikoak, probintziak eta epoka metalogenetikoak. Metalotektoak. Ugarienak diren paragenesiak eta elkarteak.

4. GAIA. Geotermometria, geobarometria eta azterketa isotopikoak mineral hobien azterketari aplikatuak. Metalen eta fluido-mineralizatzaileen iturburua.

5. GAIA. Mineral Hobien saillkapena. Saillkapenarako irizpideak. Mineral Hobien mota nagusiak eta beraien kokapen tektonikoa.

3. UNITATEA: TIPOLOGIA**AKTIBITATE IGNEOAREKIN ERLAZIONATUTA DAUDEN HOBIAK**

6. GAIA. Arroka basiko eta ultrabasikoekin erlazionatuta dauden Cr-Ni-Cu-PGE-hobi magmatikoak. Diamante-hobiak. Karbonatitak.

7. GAIA. Hobi pegmatitikoak, Albititak eta Greisenak. Hobi hidrotermalak. Cu, Mo eta Sn-porfidoak. Skarnak. Metal preziatu-hobi epitermalak. IOCG.

8. GAIA. Sulfuro masibo-hobiak. Bolkanismoarekin erlazionatuta dauden itsaspeko mineralizazio hidrotermalak.

SEDIMENTAZIOAREKIN ERLAZIONATUTA DAUDEN HOBIAK

9. GAIA. Sedimentuetan agertzen diren oinarritzko metal-hobi sedimentario-exhalatiboak (sedex). Burdin oolitiko-hobiak eta burdin-formazioak (BIF). Manganeso-hobiak. Fosfato-hobiak. Ebaporitak.

10. GAIA. Karbonatoetan agertzen diren oinarritzko metal-hobi estrato-lotuak (MVT mota).

11. GAIA. Kontzentrazio mekanikoak eratzen diren hobiak (Plazer mota).

METEORIZAZIOAREKIN ERLAZIONATUTA DAUDEN HOBIAK

12.GAIA. Ni-lateritak eta bauxitak. Oxidazioaz eta aberaste supergenikoaz eratzen diren hobiak. Alterazioaz eratzen diren beste hobi batzuk.

4. UNITATEA: INDUSTRIA ARROKAK ETA INDUSTRIA MINERALAK

INDUSTRIA ARROKAK

13.GAIA. Ezaugarri nagusiak. Sailkapena eta erabilera. Normalizazioa.

14.GAIA. Agregakinak eta aglomeratzaileak: motak eta oinarritzko ezaugarriak. Agregakinen erabilera. Karakterizazio-saiakuntzak eta zehaztapenak. Aglomeratzaileak: motak. Zementuak, lehengaiak eta fabrikazio prozesua. Zementu eta hormigoien saiakuntzak.

15.GAIA. Ornamentazio-arrokak: oinarritzko kontzeptuak: litotektoa eta bloke naturala. Marmolak, arbelak eta granitoak. Ornamentazio-arroken erauzketa eta elaborazioa.

INDUSTRIA MINERALAK

16.GAIA. Hare silizeoak: ezaugarriak eta erabilera. Beira fabrikatzeko lehengaiak.

17.GAIA. Buztin-materialak: buztin- zeramikoak. Buztinen ezaugarri teknologikoak eta material zeramikoen fabrikazioa. Buztin bereziak: kaolinak, bentonitak, sepiolita eta paligorskita.

18.GAIA. Nekazaritzan erabiltzen diren lehengaiak. Pinturak eta papera egiteko erabiltzen diren lehengaiak. Kautxu, itsasgarri, zigiluak eta plastikoen industrietan, erabilitako materialak. Industria farmazeutikoan erabilitako materialak.

PRAKTIKAKO GAIAK

- Interes ekonomikoa daukaten mineral-elkarte nagusien γ bisuzko γ ezaguera. Hau egingo da Iberiar Penintsulako hobien esku-laginak aztertzen.
- Mineral Hobie nagusien mikroskopiozko azterketa.
- Lan bibliografikoak. Ikasleek idatzitako txosten bat aurkeztu behar dute, baita ahozko azalpena ere (Software multimedia erabiliz).
- Iberiar penintsulako meategiak bisitatzeko bost egunetako landa irteera

METODOLOGIA

Hikasleek aztarnategi minerekin lotutako nozio teoriko zabalak eskuratzen dituzte ematen diren 54 klase magistraletan. Klase horiek emateko, irudiak erabiltzen dira (PPT edo pdf dokumentuetan), eta aurretik eGela plataforman daude ikasleen eskura. Horri esker, azaldutako gaiaren jarraipen hobea egin dezakete. Klase magistraletan uneoro sustatzen da ikasleen parte-hartzea, eta, horretarako, konfiantzazko eta motibaziozko giroa sortzen da.

Praktikak (mikroskopioa, "visua" eta bost eguneko landa-irteera, zeinetan Espainian meategiak eta harrobiak bisitatu diren), neurri handi batean, eskuratutako ezagutza teorikoak zabalaz laguntzen dute. Praktika horietan, ikasleek koaderno bat egin behar dute, aztertutako laginen/minen deskribapenak jasotzeko, eta landa-irteeran bisitatutako meategietako irakasle edo geologoek emandako beste informazio garrantzitsua jasotzeko. Irakasgai honetan eduki praktikako oso garrantzitsuak dira. Mineral hobiak aztertzean, funtsezkoa da ehundurak eta mineralogia ulertzea. Landa-lanari dagokionez, ikasleek aukeratutako lekuetan jaso dezaketen informazioa guztiz ordezkatzeko da. Beraz, eskoletan eta landa-irteeran parte-hartze jarraitua eta aktiboa izatea gomendatzen da.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	54	4		7					25
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	81	6		10,5					37,5

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
- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak) % 25
- Talde lanak (arazoaren ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 10
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 5

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ohioko deialdiaren ebaluazio-irizpideak

Azterketa finala: % 60

Laborategiko praktikak: 25%

Lan bibliografikoa: 10%
Landako ahozko aurkezpena: 5%

Ebaluagarriak diren atal guztiak egin behar dira, eta horietako bakoitzean gutxienez 4 puntu lortu behar dira batez besteko nota kalkulatu ahal izateko. Gainera, azken azterketan gutxienez 5/10eko kalifikazioa lortzea beharrezkoa da.

Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharra edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektronikoa, informatikoa edo bestelakoak erabiltzea ere. [Bakarrik baimentzen da kalkulagailua eramatea*].

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

Etengabeko ebaluazioari uko egiteko protokoloari dagokionez, kontsultatu ebaluazio-araudiaren 8.3 eta 12.2 artikulua.

EZOHICO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketa finala: 100%

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 mantentze pribatua). Gutxienez:

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

Material hau EZ eramatekotan EZ dute parterik hartuko irteeran eta onartu beharko dute handik eratorri daitezkeen ondorio akademikoak.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

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.

Gehiago sakontzeko bibliografia

-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.

Aldizkariak

Mineralium Deposita

Economic Geology

Industrial Minerals.

Ingeopres

Ore Reviews

Reviews in Economic Geology

Roc Maquina

Rocas y Minerales

Minerals

Interneteko helbide interesgarriak

<https://www.igme.es/el-igme/>

<http://www.lneg.pt/>

<http://www.bgs.ac.uk/>

<https://www.usgs.gov/> <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/> <https://www.sciencedirect.com/browse/journals-and-books?subject=earth-and-planetary-sciences> <https://coleccion.menas.webs.uvigo.es> <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.indexmundi.com/en/commodities/minerals/> <http://www.e-sga.org/home/> <https://www.semineral.es/websem/>

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

26791 - Petrologia Ignea

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

PETROLOGIA IGNEOAK magmen jatorria eta bilakaera aztertzen ditu, baita haietatik eratorritako materialak eta/edo arroak ere. Lehen urratsa haien landa-harremanak definitzea da, arroak plutoniko, azpibolkaniko edo bolkaniko gisa sailkatuz, eta ondoren haien ehundura, konposizio minerala eta konposizio kimikoa deskribatzea izendatzeko. Hurrengo urratsa, bai magmen, bai arroka igneoen eta lotutako mineral hobien jatorrian parte hartzen duten prozesu magmatikoak identifikatzea da, testuinguru geodinamikoarekin eta plaken tektonikarekin dituzten harremanak definitzeko. Irakasgai hau Geokimika, Mineralogia eta Tektonikarekin oso lotuta dago.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**GAITASUN ESPEZIFIKOAK**

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

GM3.4: Arroka igneo eta metamorfiko nagusiak identifikatzea, esku-laginean eta mikroskopia petrografiko bidez.

ZEHARKAKO GAITASUNAK

GO02: Arazoak konpontzeko gaitasuna.

GO04: Ezagutzak praktikan aplikatzeko gaitasuna.

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

IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Arroka igneoa identifikatzea eta haiek sortzen dituzten prozesuei buruzko hipotesiak egiteko gai izatea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

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. Eredutegikoak.

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

METODOLOGIA

- Klase teorikoak (M): Dekanotzatik jarritako klasean eta ordutegian.

- Klase Praktikoak (GL): bi laborategitan garatuko dira, Optikakoa (0.7) eta Visukoa (0.3), arroka igneo mota desberdinak aztertuko dira fitxa petrografiko estandarizatua betetzeko

- Landa irteerak (GA): Materielen/arroken deskribapena, zehar-ebaki geologikoak, argazkiak, ... barne biltzen dituen txosten tekniko bat idatzi behar 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. klinikoa

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 50
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 25
- Banakako lanak % 25

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

Azterketa finala teorikoa (proba idatzia gehi testa eta ariketak): % 50a
(landa irteeretan eta praktikako klaseetan ikusitako informazio guztia sar daiteke)
Azterketa finala praktikoa-laboregikoa: % 25a
Banakako lana (laboregiko eta landakoa): %25a

UKO EGITEA: ebaluaziorako arautegiaren 12.2. artikularen arabera.

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

Lehen deialdiko prozedura berbera jarraituko da ebaluazio jarraia egin dutenen kasuan.
Ebaluazioa azterketa final baten bidez soilik egitea nahiko luketenek azterketa/ebaluazio sistema ezberdina izango dute.

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: arroak 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

Oinarritzko bibliografia

Le Maitre, R. W. (2002). Igneous Rocks. A classification and Glossary of Terms. Recommendations of the International Union of Geological Sciences Subcommission on the Systematics of Igneous Rocks (2nd edition). Cambridge Univ. Press, 236 pp
Mackenzie W.S., Donaldson C.H. & Guilford C. (1982): "Atlas de rocas ígneas y sus texturas". Masson, Barcelona, 148 pp
Winter, J.D. (2001): An introduction to Igneous and Metamorphic petrology. Ed.: Prentice Hall, 699 pp

Gehiago sakontzeko bibliografia

Best, M.G. (1982): Igneous and metamorphic petrology. W.H. Freeman & Co., 630 pp.
Castro A. (1989): "Petrografía básica: texturas clasificación y nomenclatura de rocas". Ed. Paraninfo, 153 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.
Shelley, D. (1993): Igneous and metamorphic rocks under the microscope: classification, textures, microstructures and mineral preferred-orientations. Ed: Chapman & Hall, 445 p.

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

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 Metamorfikoa arroka igneo eta sedimentariotan inguruko baldintzak aldatzen direnean sortzen diren aldaketak ikasten ditu. Horretarako, teoriako kontzeptuak, datu esperimentalak eta esku-laginen zein landan lanaren azterzea 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: Landa 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 autonomia eta sormenezkoa.

G007: Denbora antolatze, planifikatzeko eta administratzeko gaitasuna.

G008: Erabakitak, 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 oharrek eskuratzea, prozesatzea, aztertea 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.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK**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, errekupeazioa 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-erlaketakoak, debolatilizazioak, solido-solido, ioi-elkarraldatzekoak, e.a. Erreakzioen adierazpen grafikoa konposizio-paragenesi diagrametan. Sare petrogenetikoak. Geobarometro, geotermometro eta geokronometroak.
- Litologia eta gradiente metamorfiko ezberdinetako erlaketak progresiboak: arroka pelitiko, mafiko, karbonatzko 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 ezaugarriak 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, mikroskopioekin eta esku laginekin, modo autonomoan irakaslearen laguntzarekin. Arroka metamorfikoak ingurune geologikoan kokaturik aztertuko dira, fitxa petrografiko estandarrek erabiliz. Ondoren, laborategiko datuak eta ingurune geologikoaz osaturiko txosten teknikoak egingo dira.
- Landa irteerak (GA): eremu metamorfiko ezberdinetan zehar-ebakiak, arroken deskribapenak, argazki adierazgarriak zuzen egiteko prozedurak ikasten dira. Irakaslearen 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. 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 % 50
- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak) % 50

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoaz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoeneko. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

8. Artikulua. Ebaluaziorako Arautegia

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

- Praktiketako txosten eta ariketak: % 50
- Idatzizko azterketa teoriko-praktikoa:

- Test azterketa: %25
- Ariketa/Galdera luzeak garatzeko azterketa: %25

Irakasgaia gainditzeko jarduera 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.

EZOHICO 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 daiteke eta hauxe arterketan ateratako notari gehituko zaio.

Azken ebaluazioko probak eta beraien portzentajeen hauek dira:

- Test azterketa: %25
- Ariketa/Galdera luzeak garatzeko azterketa: %25
- Laborategiko azterketa: %50

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, iparorratza, 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

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GGEOLO30 - Geologiako Gradua

Ikastaroa 3. maila

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 mikroskopioa 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 geodinamikoak.

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

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

Zeharkako gaitasunak

G001 Analisia eta sintesia egiteko ahalmena.

G003 Informazioa bilatu eta gestionatzeko gaitasuna.

G004 Hartutako ezagutza erabiltzea errealitateko arazo eta kasu praktikoetan.

G007 Antolatze, planifikatzeko eta denbora administratzeko gaitasuna.

G009 Idatziz eta ahoz komunikatzeko gaitasuna.

G010 Lan ona eta kalitatezkoa egiteko motibazioa.

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

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.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

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. Dolomitizazioa: eredu goiztiar eta berantiarak. Sailkapena.

BLOKEA V: Bestelako arroka sedimentarioak

15. gaia. Silizeko arroak: 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, eta abar.

METODOLOGIA

Irakasgai honetako ikaskuntza emaitzak lortu ahal izateko modalitate garrantzitsuenak praktikoa 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 apunten 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 ahal dira, eGela bidez edo aurrez-aurre. Irakasleak ariketa batzuk zuzendu (ebaluatuko) ditu, ikasleak egin dituen akatsak zuzendu ahal izateko (heteroevaluazioa) eta beste batzuk beraien artean zuzenduko dira (koevaluazioa).

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 eszenatokian 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. Arroken azterketa begi bistaz zein xafra-mehen azterketa bidez (mikroskopioz) egingo da. Ariketa guzti hauek Laborategiko Kuadernoan jasoko dira, kurtsoaren amaierarako gutxienez 15 arroken azterketa egin behar direlarik (arroka 1/praktika orduko). Laborategi-koadernoak ebaluatu egingo da. Ikasleen lana zuzentze aldera, kurtsoan zehar praktika eskolen amaieran talde bakoitzetik 2-4 kuaderno jasoko dira, zuzendu eta bueltatzeko.

Mikroskopiopeko praktika ikasleak bakarka egin beharrekoa den arren, zailtza orokorrak argitzeko laborategiko pantailan proiektatuko dira xafak 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 ikasle osaturiko taldeak osatuko dira eta taldean antolatuko dute lana, elkarlana bideratuz, lana banatuz, erabakiak hartuz eta abar. Arazo praktiko 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-Koadernoak eskatuko zaie bertan arroken identifikazioa, norabide neurketak, zehar ebaki, zutabe estratigrafiko, eta aztertutako arroken 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 jarri: eguna, lekua, ikusitako arroken *¿gaia?*, aztertutako segida, hartutako laginak (sigla eta kokapen estratigrafikoa) eta ondorioak.

Bi irteera burutuko dira, batean arroka detritiko siliziklastikoak aztertuko dira eta bestean karbonatozko arroak, 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-koadernoak nork 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 % 15

- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 5

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoaz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

EBALUAZIOA:

1) LEHENENGO DEIALDIA:

Nota finala (%100)

% 30 Ebaluazio jarraitua: Ikasturtean zehar ikasleak egindako lanak

% 10 Praktika egitea (*)

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

% 5 Landa-kuaderno (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-kuaderno, koebaluazioa (ikasleen artekoa) zein heteroebaluazioa (irakasleak) praktikan jarri.

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 frogarekin 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 eragotzeari 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 luketenek azterketa/ebaluazio sistema ezberdina izango dute.

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

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALA

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

Aukerako Teknikak:

- a) Katodoluminiszentzia
- b) SEM (Ekorketazko Mikroskopia Elektronikoa)
- c) EDX (Analisi elemental kualitatiboa)

BIBLIOGRAFÍA

Oinarritzko 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-pesedua/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/rocas/min/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 BEHARREZKOAK DEN EKIPOA:

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

Oinetako egokiak

Txaleku islatzailea

Babes-betaurrekoak, 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 gainditzerakoan.

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.