



# BIOTEKNOLOGIAKO GRADUA

## Zientzia eta Teknologia Fakultatea

### Ikaslearen Hirugarren Mailako Gida

#### 2013-14

#### Edukien taula

<b>1. BIOTEKNOLOGIAKO GRADUARI BURUZKO INFORMAZIOA .....</b>	<b>2</b>
AURKEZPENA.....	2
TITULAZIOAREN GAITASUNAK.....	2
GRADUKO IKASKETEN EGITURA.....	3
HIRUGARREN MAILAKO IRAKASGAIAK GRADUAREN BARNEAN .....	5
EGIN BEHARREKO JARDUERA MOTAK .....	7
TUTORETZA PLANA .....	8
<b>2. TALDEARENTZAKO INFORMAZIO ESPEZIFIKOA .....</b>	<b>9</b>
IKASLEEN BANAKETA IRAKASKUNTZA TALDEETAN .....	9
TALDEARI DAGOZKION JARDUEREN EGUTEGIA .....	9
EUSKARAZKO TALDEKO IRAKASLEAK .....	10
KOORDINATZAILEAK .....	10
<b>3. HIRUGARREN MAILAKO IRAKASGAIEI BURUZKO INFORMAZIOA.....</b>	<b>10</b>

---

## 1. Bioteknologiako Graduari buruzko informazioa

---

### ***Aurkezpena***

---

Gradu hau Bioteknologiaren oinarritzko zenbait alderdi aztertzeaz arduratzen da. Bioteknologia, zientziazat jo ezin daitekeen arren, oinarritzko beste zientzia eta diziplina batzuetako ezagutzez baliatzen da produktuak egiteko eta gizateriarentzat, biosferarentzat eta biztanleentzat onura sortzeko. Horretarako, beti organismo bizidunak eta/edo horien osagai isolatuak erabiltzen dituzten teknologiak garatu eta baliatzen dira.

Bioteknologiaren ezaugarria da diziplina anitzez osatuta dagoela, Biozientzia Molekularrak Ingeniaritzaren eta Teknologiaren Zientziekin uztartzearen ondorio gisa. Garatzeko, hainbat diziplinaren inguruko ezagutza sakonetan oinarritu behar du, besteak beste, ondorengoen ingurukoetan: Biokimika, Genetika, Biologia Molekularra eta Zelularra, Kimika, Mikrobiologia, Ingeniaritza Kimikoa eta Biokimikoa, eta Matematika. Beharrezkoa da, halaber, beste diziplina batzuen inguruko ezagutzak ere izatea: Bioetika, Biosegurtasuna, Araudia eta Legedia, Eragin Sozial eta Ekonomikoa, Enpresen Kudeaketa, eta Jabetza Intelektuala eta Patenteak.

Gradu honen bidez hartuko den prestakuntzak izaki bizidunen funtzionamenduari loturiko mekanismo molekularrak aztertzen eta ulertzen lagunduko die ikasleei eta interes ekonomikoko edo ingurumen intereseko ondasunak eta zerbitzuak sortzeko nahiz horiek eskala handian edo industria arloan erabiltzeko oinarri bioteknologikoak ezagutzen eta baliatzen lagunduko dieten bitartekoak emango dizkie.

Bioteknologian graduatutakoak beren lanbidearen atal ezberdinetan aritzeko gai izango dira: irakaskuntza, ikerkuntza eta sektore sozioekonomiko ezberdinetarako interesgarriak diren produktuak lortzeko prozesu industrialen garapena. Bioteknologoak landuko dituen esparru profesional nagusiak industria zientifiko eta teknologikoak dira (besteak beste, farmazia industria, osasuna, albaitaritza, nekazaritzako elikagaiak, kimika leuna, edota ingurumenarekin eta energia berriztagarriekin loturikoa -bioerregaiak-), baita ospitale eta osasun zentroetako I+G+B-ko unitateak ere.

### ***Titulazioaren gaitasunak***

---

Bioteknologiako Graduan hartzen diren gaitasun nagusien artean, ondorengoak nabarmentzen dira:

- Metodo zientifikoa aplikatzerakoan modu kritikoan aztertzeko, laburtzeko eta arrazoitzeko gaitasun egokia izatea, diziplina anitzeko lantalde kulturantzunetan eta nazioartean lan eginez eta genero berdintasuna errespetatuz
- Konpromiso etikoa, kalitateagatiko motibazioa eta eztabaida sozialean parte hartzeko gaitasuna garatzea, gizartearekin eta ingurumenarekin erlazionatutako gaiekiko sentsibilizazioa agertuz
- Molekula biologikoen portaera, ezaugarriak eta interakzioak ulertzeko beharrezko oinarri zientifikoak eta ingeniaritza biokimikoaren eta prozesu industrialen oinarriak ezagutzea

- Teknika instrumentalen gaineko oinarrizko ezagutzak ondo erabiltzea, Bioteknologiari buruzko informazioa lortzeko, esperimentuak prestatzeko eta arloari aplikaturiko emaitzak interpretatzeko
- Laborategian lan egiten ikastea: segurtasun kimikoa, biologikoa eta erradiologikoa, manipulazioa, hondakin kimikoen ezabapena eta jardueren idatzizko erregistroa
- Ikerketan erabilitako estrategia esperimentalen oinarriak ezagutzea, prozesu bioteknologikoak kuantitatiboki aztertze gaitasuna garatuz

### ***Graduko ikasketen egitura***

Bioteknologiako Gradua lau ikasturtetan banatuta dago, bakoitza 60 ECTS (*European Credit Transfer System*) kreditukoa. Irakasgaiak 7 irakaskuntza modulutan egituratzen dira (Oinarri Zientifiko Orokorrak, Bioteknologiaren Oinarriak, Biokimika eta Biologia Molekularra, Metodo Instrumental Kuantitatiboak, Esparru Sozial, Ekonomiko eta Profesionala, Bioingeniaritza eta Prozesu Bioteknologikoak, Hautazko Irakasgaiak); ondoren, Gradu Amaierako Proiektua ere egin behar da. Modulu horiek hartu beharreko gaitasun motaren arabera diseinatu dira eta horietako bakoitza elkarren artean erlazionatutako irakasgai batzuez osatuta dago.

#### **ECTS (*European Credit Transfer System*) kredituak**

ECTS kredituak Europako Unibertsitate Eremuko (EUE) unibertsitate guztiek ezarritako estandarra dira, Europako hezkuntza sistema ezberdinak bat datozela bermatzeko. Kreditu horiek ikasleak irakasgai bati dagozkion ezagutzak, gaitasunak eta trebetasunak hartzeko egiten duen lan pertsonalean oinarrituta daude. *ECTS kreditu bat ikasleak* ikasteko prozesuko jarduera *guztietan* egiten dituen *25 lanorduren baliokidea* da; horietatik *10 bertaratutakoak izango dira*. Hortaz, eskola teoriko eta praktikoa hartzen, ikasten, mintegiak, lanak, praktikak edo proiektuak prestatzen, eta azterketak eta ebaluazio probak prestatzen eta egiten emandako orduak zenbatu behar dira.

**1. taulan**, Bioteknologiako Graduko Ikasketa Planaren Egitura zehazten da.

**1. taula.** *Bioteknologiako Ikasketa Planaren Egitura, ECTS kreditutan banakatuta*

MOTA	MAILA				GUZTIRA ECTS
	1.a	2.a	3.a	4.a	
Adarreko oinarrizko irakasgaien kredituak	42				42
Beste adar batzuetako oinarrizko irakasgaien kredituak	18				18
Nahitaezko kredituak		60	60	12	132
Gradu Amaierako Proiektua				12	12
Hautazko kredituak (gehienez 9 ECTS kreditu borondatezko enpresa Praktiken truke)				36	36
<b>GUZTIRA:</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>240</b>

Hemen aurkezten dugun Bioteknologiako Graduaren egitura Biokimika eta Bioteknologiako Liburu Zuriko (ANECA, 2005) gomendioei jarraiki eta UPV/EHUK berak emandako arauekin bateragarri eginez prestatu da.

Hala, Bioteknologiako eta Biokimika eta Biologia Molekularreko graduek enborreko irakasgaiei dagozkien 108 ECTS kreditu osatu behar dituzte lehenengo hiru mailetan eta hautazko irakasgaiei dagokien 13,5 eta 36 arteko kreditu kopurua laugarren mailan, ikasleak egiten dituen aukeren arabera. Bestalde, Bioteknologiako Graduko ikasleek 36 ECTS kreditu (6 ECTS kredituko 6 irakasgai) partekatzen dituzte Ingeniaritza Kimikokoekin. Azken emaitza gisa, Bioteknologiako eta Biokimika eta Biologia Molekularreko graduek 240 ECTS kredituetatik 96 dituzte ezberdinak, ehuneko hori murriz dezaketen hautazko ECTS kredituak aintzat hartu gabe. Horrela, Bioteknologian graduatuek Biokimika eta Biologia Molekularreko Gradua lortzeko aukera dute, eta alderantziz, arrazoizko denbora tarte batean.

Bioteknologiako ikaslearen prestakuntza osatzeko, hautazko irakasgaien azken blokea dago, 36 ECTS kreditukoa, azken mailan egin beharrekoa. 13 irakasgai eskaintzen dira, 4,5 ECTS kreditukoa bakoitza, eta horietatik ikasleak 8 aukeratu behar ditu.

Azkenik, ikasleak Gradu Amaierako Proiektua (12 ECTS kreditukoa) egin behar du Zientzia eta Teknologia Fakultatean bertan, Graduan parte hartzen duten beste ikastegi batzuetan edo beste erakunde batzuetan (enpresak, zentro teknologikoak, osasun zentroak, etab.), Graduko irakasle baten zuzendaritzapean. Halaber, ikasleek praktikak egin ahal izango dituzte Bioteknologiaren arloko jarduera interesgarriak gauzatzen dituzten zentroetan eta gehienez ere hautazko 9 ECTS kredituekin baliozkotu ahal izango dira.

Bioteknologiako Graduko hautazko irakasgai gisa Euskararen Plan Gidarian jasotako bi irakasgai ere ematen dira (bakoitza 6 ECTS kreditukoa), Unibertsitateko gradu guztiei aplikagarri zaizkienak. Era berean, azken mailan, ikasleei hainbat jardueratan parte hartu izana ere baliozkotu ahal izango zaie, gehienez 6 ECTS kredituekin: genero ikuspegiarekin erlazionatutako jarduerak, UPV/EHUn Plan

Estrategikoak gizarte erantzukizunaren arloari dagokionez ezartzen dituen helburuak betetzen laguntzen dutenak, ekintzailetasuna bultzatzen dutenak, Unibertsitateko kultur jarduerak, kiroltakoak, ikasleen ordezkarietakoak, elkartasunezkoak eta lankidetzakoak.

## ***Hirugarren mailako irakasgaiak graduaren barnean***

Bioteknologiako Gradu hirugarren maila nahitaezko 10 irakasgaitan banatuta dago (bakoitza 6 ECTSkoa), eta horietatik 42 ECTS bioteknologiako espezifikokoak dira. 60 kredituak paretsu banatuta daude bi lauhilekoetan.

Irakasgai horietako 9ren edukia biozientziekin erlazionatuta dago, eta irakasgai bat arlo juridikokoa da (jarduketa profesionalerako prestatzeko).

Zuzenbidea eta Etika Biozientzietan irakasgaia komuna da biozientzietako gradu guztietan; Landareen Metabolismoa eta Fisiologia Biologiako Graduarekin baliozkotu daiteke; 2 irakasgai komunak dira Biokimika eta Biologia Molekularreko Graduarekin (Biokatalisia eta Animalien Fisiologia); 1 gradu honekin baliozkotu daiteke (Ingeniaritza Genetikoko Metodoak); 3 irakasgai partekatzen ditu Ingeniaritza Kimikoko Graduarekin (Materia Transferentzia, Bereizketa Prozesuak eta Erreaktoreen Diseinua); 1 Matematikako Graduarekin (Eredu Matematikoak); eta 1 Bioteknologiako Gradu espezifikoa da (Bioteknologiako Laborategia) (**2. taula**).

### ***2. taula. Bioteknologiako Gradu hirugarren mailako irakasgaiak***

<b>Lehenengo lauhilekokoak</b>	<b>ECTS</b>	<b>Bigarren lauhilekokoak</b>	<b>ECTS</b>
Animalien Fisiologia	6	Biokatalisia	6
Erreaktoreen Diseinua	6	Bereizketa Prozesuak	6
Ingeniaritza Genetikoko Metodoak	6	Bioteknologiako Laborategia	6
Landareen Metabolismoa eta Fisiologia	6	Eredu Matematikoak	6
Materia Transferentzia	6	Zuzenbidea eta Etika Biozientzietan	6
<b>GUZTIRA: 30</b>		<b>GUZTIRA: 30</b>	

Gaitasun espezifikokoak:

- Zelulen ikuspegi integratua duela erakustea, perspektiba morfofuntzionaletik, molekularretik eta energetikotik.
- Animalien eta landareen organismoetako organo desberdinen egitura histologikoa ezagutzea, eta fisiologian eta egitura-funtzioa harremanetan duten parte-hartzea ulertzea.
- Geneen arteko eta geneen eta beren ingurunearen arteko elkarrekintzek fenotipoan duten eragina ulertzea, eta ezagutza horiek aplikatzea karaktereak interpretatzeko eta analizatzeko.

- Biokatalisia eta entzima erreakzioen mekanismoak, eta horien erregulazioa, ulertzea, eta parametro zinetikoak eta jarduera katalitikoan duten eragin erregulatzailea esperimentera zahazten jakitea.
- Biokimikako eta biologia molekularreko teknika nagusien printzipioak, tresnak eta aplikazioak ezagutzea, baita bioteknologian duten erabilera ere.
- Bioteknologia arloko laborategiko protokoloak behar bezala gauzatzea, eta bereziki produktuak lortzeko aplikatzea, dagozkien purutasun, errendimendu eta kostu irizpideak kontuan hartuta.
- Bioteknologiako datuak analizatzeko oinarritzko trena kuantitatiboak behar bezala erabiltzea.
- Jatorri biologikoa duten substantziak isolatzen jakitea, eta horien egitura eta propietate kimikoak eta funtzionalak zahaztea.
- Bereizketa mota desberdinak (iragazpena, zentrifugazioa, kromatografia, elektroforesia) eta bioteknologian izan ditzaketen aplikazioak ezagutzea.
- Iturri bibliografikoetako, datu-base biologikoetako eta beste tresna bioinformatiko batzuetako informazioa ateratzea eta behar bezala aztertzea.
- Bioteknologiaren arloko ikerketa zientifikoaren printzipio legalak eta etikoak ezagutzea.
- Oinarritzko ikasketa eta hausnarketa ahalmenak sustatzea bioteknologiari eta bere produktuei eta prozesuei eragiten dieten gai etiko-sozialekin eta juridikoekin.
- Ingurumenaren erregulazioan, ikerketa zientifiko-teknikoan eta sektore desberdinetako aplikazio bioteknologikoetan parte hartzen duten instituzioak eta horien eragina duten egitura eta egoera faktoreak ezagutzea.
- Ikasleengan bioteknologiaren arloko gai etiko-sozialekin eta juridikoekin lan egiteko behar adinako autonomia sustatzea; hala, kasu kasuko graduondoko espezializatuak edo administrazio publikorako oposizioetarako prestatzeko ikastaroak egin ahal izango dituzte.
- Bioteknologiako profesionalek zientzia eta gizarte testuinguruan duten zeregina ulertzea.
- Bioteknologiaren esparruko diziplina anitzeko estrategiak diseinatzea, planifikatzea, gauzatzea eta ebaluatzea, problema konplexuak ebazteko.
- Ekoizpen bioteknologikoko prozesuek eta produktuek duten gizarte eta ekonomia eragina aztertzea.
- Bizitzako zientzien oinarriak eta ingeniariari dagozkionak behar bezala erabiltzea produktuak eta aplikazioak garatzen.
- Garraio fenomenoetan zerikusia duten parametroak ondo kalkulatzeko, interpretatzeko eta arrazionalizatzea, baita bioindustria prozesuetako materia eta energia balantzeak ere.
- Laborategiko eskalako bioerrektoarek ondo diseinatzea eta erabiltzea, eta industria ekoizpenerako eta bereizketarako bioprozesuak ondo kontrolatzea.
- Laborategiko eskalako eta eskala handiagoko produktu bioteknologikoak lortzeko, isolatzeko, garbitzeko eta egonkortzeko protokolo oso bat diseinatzea eta gauzatzea.
- Pilotu eskalako edo goragoko eskalako ekoizpen bioteknologikorako ekipamenduak behar bezala erabiltzea.
- Mikroorganismoak behar bezala erabiltzea, isolatzeko, lantzeko eta superekoizle bihurtzeko. Mikroorganismoak manipulatzeko gaitasuna erabiltzea produktu bioteknologikoen ekoizpenean.
- Zelula eta entzima aldagaiak azaltzea eta aurreratzea ahalbidetzen duten ereduak ezartzea (zelulen hazkuntza eta zelulen eta entzimen jarduera). Oinarritzko ekuazio zinetikoak eta estekiometrikoak deduzitzea.
- Geneen transferentzia metodologiak aplikazioak diseinatzea landare, animalia eta mikrobio espezieentzat.

- Zelula lerroak ezartzea, mantentzea eta bereiztea, eta laborategiko animaliekin lan egiteko oinarritzko teknikak menperatzea.

## ***Egin beharreko jarduera motak***

---

Bioteknologiako Graduko irakaslanean ondorengo jarduerak egin ahal izango dira:

- 1. Eskola magistralak, eskola teorikoak (M):** Termino hauetako edozein erabiltzean, *ezagutza teorikoak ikasle talde handiei* helarazteko erabili ohi den modalitateaz ari gara. Horietan, irakasleek irakasgaiaren ikuspegi panoramiko eskaintzen dute, ildo nagusiak nabarmentzen dituzte, gaiak irakasgai osoan dituzten zatiak kokatzen dituzte, gai ezberdinen arteko erlazioak finkatzen dituzte eta horien alderdi nagusietan jartzen dute arreta. Modalitate honetan oinarritutako irakaskuntza erabiliena da, baina ez bakararra, irakasgai baten inguruko alderdi teorikoak irakasteko.
- 2. Mintegiak (S):** *Irakaslearen eta ikasle talde txiki baten arteko interakzioa erraza izatea ahalbidetzen duen* irakaskuntza mota osatzen dute. Lanak aurkezteko, kasuak aztertzeko, egoerak konpontzeko, problemak ebazteko eta gai teoriko errazak azaltzeko erabili ohi dira. Ondoren aipatzen diren ikasgelako praktikekiko alderik handiena da irakasleek ez dutela protagonismoa. Irakasleek entzun, lagundu, orientatu, azalpenak eman, baloratu eta gauzak nola egiten diren erakutsiko dute eta ebaluatzaile lanetan jardungo dute. Funtsezkoak dira ikaslearen etengabeko ebaluazioa ahalbidetu eta autoikaskuntza prozesuaren errendimenduaren jarraipena egiteko. Graduatuak garatu behar dituen gaitasun preziatuenetako batzuk (besteak beste, lan bat aurkezten eta azaltzen jakitea, laburbiltzen jakitea, taldeko lanean aritzen jakitea...) mintegien bidez hartzen dira.
- 3. Ikasgelako praktikak (GA):** Irakaskuntza mota honetan, irakasleak *aurkezpen edo ebazpen praktikoa egiten du ikasleen aurrean, argigarri modura*. Ikasleekin lan egiten duen arren, ikasleek ez dute eskolaren zama eramaten, baizik eta irakasleak. Irakaskuntza mota honek eskola magistraletan azaldutako teoriaren alderdi praktikoa osatzen ditu eta oso egokia da hainbat mintegi talde koordinatzeko, horien artean asteko zenbait eginkizun banatzeko eta lanak egiteko moduari buruzko arau orokorrak ezagutarazteko.
- 4. Laborategiko praktikak (GL):** Irakaskuntza mota honetan, ikasle talde *txiki* batek entseguak, esperimentuak, neurketak, etab. egiten ditu, Unibertsitateko azpiegitura (laborategiak), lan ekipoak eta kontsumigarriak erabilia; hori guztia irakasleek gainbegiratuta. Laborategiko praktikak aurrez ematen diren gidoi eta protokoloek jarraiki programatu eta gauzatzen dira. Irakasleak lortutako emaitzak prestatu eta interpretatu behar ditu eta, ondoren, txosten batean bildu edo idatzizko nahiz ahozko aurkezpen baten bidez adierazi.

**5. Ordenagailuko praktikak (GO):** Irakaskuntza saioak dira eta, hauetan, ikasle talde batek, irakasle baten zuzendaritzapean, lan tresna gisa ordenagailua erabiltzea dakarren jarduera praktikoa egiten du informatika gelan. Praktika hauek, besteak beste, problemak ebazteko, kalkuluak eta modelaketak egiteko eta prozesuak simulatzeko erabiltzen dira.

**6. Landa praktikak (GCA):** Irakaskuntza mota honen helburua gunean bertan irakastea da, hau da, aztertutako gertakaria, fenomeno edo errealitatea gertatzen den lekuan bertan. Askotan, landa praktika Bioteknologiako ikaslearen prestakuntzarako interesgarriak diren instalazio eta/edo enpresetarako bisitaldi gidatua izaten da.

Gauzatu beharreko jarduerak garatzeko lagungarri gisa, lineako plataformak daude (funtsean, *Moodle* eta *e-kasi*) irakaslearen eta ikasleen arteko komunikazioa, bertaratu beharra ez dakarten jardueren programazioa, bertaratu beharra dakarten jardueren osaketa eta maila bereko irakasleen arteko koordinazioa errazteko.

Ebaluazioari dagokionez, irakasgaien garapen akademikoko parte diren jarduera guztiak ebaluatu eta hartuko dira kontuan dagokion irakasgaiaren bukaerako notarako. Oro har, ondorengo ebaluazio irizpideak erabiliko dira:

- Proba objektiboak: gehienez bukaerako notaren % 80.
- Ikasgelan problemak ebaztea, problemak proposatzea, mintegi eta tutoretzetan parte hartzea: gehienez bukaerako notaren % 50.
- Irakasgaiaren alderdi zehatzari buruzko lana edo proiektua; horri buruz, idatzizko txosten laburra eta/edo ahozko aurkezpena egingo da: gehienez bukaerako notaren % 50.

Ebaluazio sistemari buruzko informazio xehatuagoa nahi izanez gero, modulu bakoitzaren deskribapenean eskura daiteke. Azkenik, ikasleak lortzen dituen emaitzak 1125/2003 Errege Dekretuaren 5. artikuluan ezarritakoaren arabera kalifikatuko dira, 0tik 10erako zenbakizko eskalan (hamartarrarekin, dagokionean), eta horri ondorengo kalifikazio kualitatiboa egin ahal izango zaio: 0tik 4,9ra = *Gutxiegi*, 5etik 6,9ra = *Nahiko*, 7tik 8,9ra = *Oso ongi* eta 9tik 10era = *Bikain*.

## ***Tutoretza Plana***

---

Matrikulatutako ikasle guztiek euren babesaz arduratuko den irakasle bana izango dute eta honek orientatuko ditu ikastegian ikasketak egin bitartean. Babesa emateak bilerak egitea dakar, nola taldekoak hala banakakoak. Lehenengoa taldekoa izango da eta nahitaezkoa, eta, bertan, ikaslearen jarraipen fitxa beteko da. Banakako elkarrizketa kopurua aldatu egin daiteke, nahiz eta gutxienez hiru gomendatu: lehenengoa taldeko bileraren ondoren, informazio pertsonalizatu zehatza lortzeko; bigarrena bigarren lauhilekoaren lehenengo hamabostaldian, lehenengo lauhilekoan egindako jarduerari eta hauen emaitzei buruzko iritzia trukatzeko; eta azkena hurrengo mailako matrikula egin aurretik, amaitutako ikasturtearen balantzea egin eta hurrengoa planifikatzeko.



---

## 2. Taldearentzako informazio espezifiko

---

### ***Ikasleen banaketa irakaskuntza taldeetan***

---

Ikasleen irakaskuntza taldeetako banaketa Bioteknologiako Graduaren web orrialdean argitaratuko da, matrikulako datuak ezagutu ondoren. Informazio hori etengabe eguneratuko da.

<http://www.ztf-fct.org> > Tituluak > Graduak > Bioteknologiako Gradua

### ***Taldeari dagozkion jardueren egutegia***

---

Egutegiaren bertsio eguneratu bat ikusi ahal izango da uneoro Bioteknologiako Graduak web orrialdean: <http://www.ztf-fct.org/> > Tituluak > Graduak > Bioteknologiako Gradua.

Fakultateko web orrialdean argitaratuko eta eguneratuko dira bai ordutegien bertsio ofiziala, jardura bakoitza emango den ikasgelari buruzko informazioarekin, bai azterketen egutegi ofiziala: <http://www.ztf-fct.org/> > Ordutegiak eta azterketak.

Hirugarren mailan egiten diren 60 ECTS kredituak homogeneouski banatuta daude bi lauhilekoetan, **2. taulan** ikus daitekeen moduan. Eskoletara bertaratuta gauzatzeko jardura guztiak taldeko ordutegian programatuta daude, eta gehienak goizez egiten dira.

Laborategiko eskola praktikoak (eta ordenagailuko eskola praktiko batzuk) arratsalde egingo dira, ikasturte osoan zehar.

Irakasgai guztiek zereginak egitea barne hartzen duten ebaluazio metodologiak dituzte ikasturte osoan zehar banatuta (problema, ikasketa, testak, txostenak, kontrolak, etab.). Irakasgai bakoitzean antzeko intentsitateko zereginak eskatuko dira astero, eta zeregin horiek ECTS kredituen arabera egokituko dira.

Dena den, irakasgai batzuetako praktiken ezaugarriak kontuan hartuta, ikasle talde bakoitzak laborategian hiru arratsalde jarraian igarotzea gomendatzen da. Aste horietan, gainerako irakasgaietako zereginak mugatu egingo dira, talde horrek lan gehiegi izan ez dezan.

## ***Euskarazko taldeko irakasleak***

<b>Ikasgaia</b>	<b>Irakasleak</b>	<b>E-mail</b>	<b>Telf.</b>
Biokatalisia	Nerea Huarte	nerea.huarte@ehu.es	3357
Zuzenbidea eta Etika Biozientzietan	Leire Escajedo	leire.escajedo@ehu.es	5245
Erreaktoreen Diseinua	Martin Olazar	martin.olazar@ehu.es	2527
Animalien Fisiologia	Iñaki Urrutuxurtu	inaki.urrutuxurtu@ehu.es	8400
	José Carlos González	josecarlos.milicua@ehu.es	2623
Bioteknologiako Laborategia	Fernando Luis Hernando	fl.hernando@ehu.es	5407
	Federico Mijangos	federico.mijangos@ehu.es	2620
Landareen Metabolismoa eta Fisiologia	Jose María Estavillo	jm.estavillo@ehu.es	5547
Ingeniaritza Genetikoko Metodoak	Jose Luis Nieva	joseluis.nieva@ehu.es	3373/3353
Eredu Matematikoak	Eugenio Mijangos	eugenio.mijangos@ehu.es	2653
Bereizketa Prozesuak	Sonia Alvarez	sonia.alvarez@ehu.es	5363
Materia Transferentzia	Roberto Aguado	roberto.aguado@ehu.es	5363
	Gorka Elordi	gorka.elordi@ehu.es	

## ***Koordinatzaileak***

### **Tutoretza Planaren irakasle koordinatzailea: *María Asunción Requero Zabala***

Biokimika eta Biologia Molekularra Saila  
 mariasun.requero@ehu.es  
 Tel.: 94 601 2741

### **Hirugarren mailako irakasle koordinatzailea: *M<sup>a</sup> Begoña González Moro***

Landareen Biologia eta Ekologia Saila  
 mariabegona.gonzalez@ehu.es  
 Tel.: 94 601 5319

### **Bioteknologiako Graduako irakasle koordinatzailea: *María Jesús Llama Fontal***

mariajesus.llama@ehu.es  
 Biokimika eta Biologia Molekularra Saila  
 Tel.: 946 01 2622

### **Bioteknologiako Graduari buruzko informazio gehigarria**

<http://www.ztf-fct.org/> > Tituluak > Graduak > Bioteknologiako Gradua

## **3. Hirugarren mailako irakasgaiei buruzko informazioa**

IRAKASKUNTZA-GIDA		2013/14																															
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea																														
Plana	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	Ikastaroa	3. maila																														
IRAKASGAIA																																	
Erreaktoreen Diseinua		ECTS kredituak:	6																														
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK																																	
<p>Espezifikoak: Erreaktore ideal homogenoen analisia eta diseinua. Prozesuen baldintzen optimizazioa Jario errealaran oinarriak eta diseinurako aplikabideak. Erreaktore heterogenoen analisia eta diseinu sinplifikatua, prozesu bioteknologikoak, mikroorganismodunak eta entzimadunak barne. Segurtasuna. Eramangarritasunari ekarpenak. Zeharkakoak: Informazio iturriak, datu baseak eta erreminta ofimatikoak erabiltzea. Barneraturiko jakintzak, gaitasunak eta trebetasunak komunikatzea eta transmititzea. Dibertsitatea, arrazonamendu kritikoa eta berrikuntza bultzatuz, talde ekintzak planifikatzea. Lidertasuna eta lan-banaketarako gaitasuna garatzea. Arazo zientifiko eta teknologikoei irtenbidea ematea, kalitatea, inguramenari begirunea eta eramangarritasuna kontuan izanda.</p>																																	
GAI ZERRENDAA																																	
<p>Sarrera. Erreaktoreen diseinurako oinarriak. Bilakaera historikoa. Erreaktoreen garapena. Erreaktore homogenoak eta heterogenoak. Diseinuan kontuan hartu beharreko aspektuak. Diseinurako erremintak eta urratsak: eredu mikrozinetikoak, jariakinenak eta makrozinetikoak. Gaiaren gaur egungo egoera eta etorkizuna.</p> <p>Erreaktore ez-jarraitua. Ekuazio zinetikoa lortzeko baliagarritasuna: Metodo integrala eta diferentziala. Bolumen konstate eta aldakorreko erreaktoreak. Erregimen isotermorako diseinu ekuazioak. Tenperatura erregimen desberdinetarako diseinua. Optimizaziorako erizpideak. Erreaktore edi-jarraituak.</p> <p>Hodi-formako erreaktore jarraitua. Denbora espaziala. Pistoizko jario ideala. Tenperatura erregimen desberdinetarako diseinua. Birzirkulazioa.</p> <p>Nahaste perfektuko erreaktorea. Nahaste perfektuaren kontzeptua. Tenperatura erregimen desberdinetarako diseinua. Hodi-formako erreaktore idealarekiko alderaketa. Erreaktoreen ordenamendua: bateriaren diseinu analitikoa eta grafikoa. Banakako eta bateria erreaktoreen alderaketa.</p> <p>Diseinu optimoa erreakzio bakunetarako. Erreaktorearen hautaketa eta diseinua erreakzio bakunetarako. Erreaktore idealen alderaketa. Prozesurako baldintzen optimizazioa.</p> <p>Diseinu optimoa erreakzio konplexuetarako. Erreaktorearen hautaketa eta diseinua erreakzio konplexuetarako. Etekin eta selektibitatea (hautakortasuna). Serieko eta paraleloko erreakzioetarako erreaktoreen alderaketa. Selektibitatean oinarrituriko diseinurik hoberena.</p> <p>Tenperatura erregimenik hoberenak. Tenperaturaren eragina erreakzio endotermikoen eta exotermikoen diseinuan. Tenperaturaren profilik hoberena hodi-formako erreaktoreetan. Erreaktore industrialetarako hurbilketak.</p> <p>Erreaktore jarraitu autotermikoak. Nahaste perfektuko erreaktoreen operazio egonkorretarako baldintzak. Egonkortasuna eta egoera geldikorrak. Prozesuaren aldagaien eragina. Hodi-formako erreaktoreen operazio autotermikoa.</p> <p>Erreaktoreetako zirkulazio ez-ideala. Egoitza denboren banaketa. Lehen ordenako erreakzioetarako eta beste zinetika batzuetarako diseinua. Dispersio ereduak. Serieko tankeen ereduak.</p> <p>Propietateen garraiozko gogoetak. Bero eta materia transferentzia. Bero eta materia transferentziaren koefizienteak. Diseinurako gogoetak. Eskala handitzea.</p> <p>Gas-solido ukipenerako erreaktoreak. Erreaktoreen deskripzioa eta hautaketa. Ohantze finkoko erreaktore katalitikoak: Tenperatura erregimen desberdinetarako diseinua. Ohantze fluidizatuko erreaktoreak eta euren erabilera erreakzio katalitiko eta ez-katalitikoetan. Diseinurako ereduak.</p> <p>G-L eta G-L-S erreaktoreak. Kontzeptu orokorrak eta modelu makrozinetikoak. Erreaktore motak eta hautaketarako erizpideak. Erabilera garrantzitsuenak.</p> <p>Mikroorganismodun erreaktore biologikoak. Zinetikak. Modelu egituratuak eta ez-egituratuak. Erreaktore ez-jarraitua eta jarraitua.</p> <p>Entzimadun erreaktore biologikoak. Zinetikak. Entzimen eustea. Entzima eutsidun erreaktoreak. Erreakziorako estrategiak.</p> <p>Segurtasuna eta eramangarritasunari ekarpena. Segurtasunerako muga baldintzak. Diseinu segururako aukerak. Inguramen baldintzak. Erreaktoreen diseinuaren ekarpena eramangarritasunari. Berrikuntzak diseinuan.</p>																																	
IRAKASKUNTZA MOTAK																																	
<table><tr><th>Eskola mota</th><th>M</th><th>S</th><th>GA</th><th>GL</th><th>GO</th><th>GCL</th><th>TA</th><th>TI</th><th>GCA</th></tr><tr><td>Ikasgelako eskola-orduak</td><td>25</td><td>9</td><td>20</td><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.</td><td>38</td><td>10</td><td>32</td><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA	Ikasgelako eskola-orduak	25	9	20	6						Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	38	10	32	10					
Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA																								
Ikasgelako eskola-orduak	25	9	20	6																													
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	38	10	32	10																													
<div>Legenda:</div> <div><div>M: Magistrala</div><div>S: Mintegia</div><div>GA: Gelako p.</div><div>GL: Laborategiko p.</div><div>GO: Ordenagailuko p.</div><div>GCL: P. klinikoak</div><div>TA: Tailerra</div><div>TI: Tailer Ind.</div><div>GCA: Landa p.</div></div>																																	

**Argibideak:**

Mintegietan gaiak sakondu, zalantzak argitu eta ikasleen ekimenak garatuko dira.  
Ikasgelako praktiketan ikasleen partaidetza sustatzeko problemak egingo dira eta klase magistralekin sinergia lortzea da helburua.  
Laborategiko praktiketan erreaktoreen diseinuaren oinarriak eta jario erreala landuko dira.

**EBALUAZIOA**

- Garatu beharreko azterketa idatzia
- Test motako azterketa idatzia
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak)
- Banakako lanak
- Taldeko lanak

**Argibideak:**

Irakasgaian lortu den jakintza maila neurtzeko, azken azterketa (%80), laborategiko txostenak eta lan osagarriak (%10) eta banaka egindako problemak (%10) izango dira kontuan.  
Hiru borondatezko azterketa partzial egingo dira eta zatiren bat edo gehiago gaituz gero, horietara aurkeztu beharrik ez dago azken azterketan.

**NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK**

Irakasleak banaturiko gaiak eta klasean askaturiko problemak.

**BIBLIOGRAFIA**

**Oinarrizko bibliografia**

Levenspiel, O., Ingeniería de las Reacciones Químicas, Reverté, Barcelona, 1990.  
Butt, J.B., Reaction Kinetics and Reactor Design, 2nd Edition, Marcel Dekker Inc., New York,-Basel, 2000.  
Fogler, S.H., Elements of Chemical Reaction Engineering, 2nd Ed., Prentice Hall Int., Englewood Cliffs, New Jersey, 1992.  
Hill, Ch.G., An Introduction to Chemical Reaction Engineering, John Wiley, Nueva York, 1977.

**Gehiago sakontzeko bibliografia**

Coker, A.K., Kayode, C.A., Modeling of Chemical Kinetics and Reactor Design, Elsevier Inc., 2001.  
Froment, G.F., Bischoff, K.B., Chemical Reactor Analysis and Design, 2nd Ed, John Wiley, New York, 1990.  
Jakobsen, H.A., Chemical Reactor Modeling, Springer Berlin Heidelberg, Berlin, 2008.  
Rawlings, J.B., Ekerdt, J., Chemical Reactor Analysis and Design Fundamentals, Nob Hill Publishing, Madison. Wisconsin, 2002.

**Aldizkariak**

AIChE Journal  
Chemical Engineering Journal  
Chemical Engineering Science  
Industrial Engineering Chemistry Research  
Chemical Engineering Education

**Interneteko helbide interesgarriak**

IRAKASKUNTZA-GIDA		2013/14	
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea
Plana	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	Ikastaroa	3. maila
IRAKASGAIA			
Animalien Fisiologia		ECTS kredituak:	6
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK			
<p>Irakasgaiaren gaitasun espezifikoak:</p> <p>1- Animalia unitate funtzional gisa aztertzea, organismoaren integritatearen zerbitzura dauden prozesu-multzo bateratu modura.</p> <p>2- Homeostasia kontzeptuaren bidez animalien funtzioen erregulazioaren oinarriak aurkeztea.</p> <p>3- Animalien unitate funtzionalaren erantzule diren eraenketa- eta integrazio-mekanismoak aztertzea, osagai nagusiak identifikatuz eta maila ezberdinetan (molekularra, zelularra, sistema) oinarri fisiko/kimikoak eta ekintza mekanismoak deskribatuz.</p> <p>4- Barne medioak organoen arteko komunikazioan eta hauen funtzioen arteko integrazioan duen garrantzia identifikatzea, sistema baskularren osagai nagusiak eta zirkulazioa zuzentzen dituzten legeak deskribatuz.</p> <p>5- Erregulazio homeostatikoaren zirkuitu nagusiak integrazio funtzionalaren eredu modura deskribatzea.</p> <p>Zeharkako gaitasunak:</p> <p>1- Erabakiak hartzeko eta informazioa modu egokian lantzeko eta adierazteko beharrezkoak diren analisi-, sintesi-, antolatze- eta planifikazio-ahalmenak garatzea.</p> <p>2-Ikasketa jarrai eta autonomorako beharrezkoak diren tresnak lortzeko beharrezkoa den jarrera positiboa mantentzea, inizatiba, kalitatearen aldeko motibazioa eta ingurumenarekiko sentsibilitatea sustatuz.</p> <p>3- Talde-lanean eta pertsonen arteko harremanetan trebetasuna lortzea, eta arrazoibide kritikoan eta gizartearen balioenganako konpromiso etikoan aurrera egitea.</p>			
GAI ZERRENDAA			
<p>Programa teorikoa</p> <p>SARRERA:</p> <p>1.- Zelulen fisiologiaren oinarriak. Zelulen eta barne-medioaren arteko trukeen oinarriak.</p> <p>2.- Animalia sistema bezala. Energia-fluxuak. Unitate funtzionala eta homeostasiaren kontzeptua.</p> <p>ERREGULAZIO- ETA INTEGRAZIO MEKANISMOAK</p> <p>3.- Nerbio-sistemaren komunikazioa. Kitzikagarritasunaren oinarriak. Ekintza-potentziala. Nerbio-bulkadaren transmisio-abiadura.</p> <p>4.- Transmisio sinaptikoa. Neurotransmisoreen askapena. Kanal ionikoak eta potentzial postsinaptikoa.</p> <p>5.- Integrazio sinaptikoa. Inhibizioa, batuketa eta errazketa.</p> <p>6.- Oinarrizko integrazio neuronal. Konbergentzia eta dibergentzia. Neurona-zirkuituak.</p> <p>7.- Harrera sentsoriala. Modu sentsorialak eta hartzaile motak. Potentzial hartzaileak. Kinadaren kodifikazioa. Egokitzapena.</p> <p>8.- Trasdukzio sentsorialerako mekanismoak. Kimioharrera. Mekanoharrera eta fonoharrera. Fotoharrera eta ikusmena.</p> <p>9.- Eftektoreak eta mugimendua. Organo eftektore motak. Mugimendua. Muskulu eskeletikoa: estruktura eta funtzioa. Proteina uzkurkorak eta uzkurketaren teoria. Akoplamendu elektro-mekanikoa.</p> <p>10.- Muskuluen tonua. Zuntz azkarrak eta geldoak. Tentsio-kurbak: uzkurketa isotonikoa eta isometrikoa. Muskulu lisoa. Bihotz-muskulua.</p> <p>11.- Nerbio-sistemak: Koordinazioa eta integrazioa. Nerbio-sistemen antolamendu orokorra. Integrazio zentralaren garapena.</p> <p>12.- Nerbio-sistema zentralen integrazio-funtzioak: bide aferente eta eferenteak. Nerbio-sistema somatikoa eta autonomoa.</p> <p>13.- Nerbio-sistema autonomoaren antolaketa: azpisistema sinpatiko eta parasinpatikoa.</p> <p>14.- Koordinazio endokrinoa. Hormonen sailkapen funtzionala. Hormonen ekintza-mekanismoak. Hartzaile intrazelularrak eta mintzeko hartzaileak. Bigarren mezulariak.</p> <p>15.- Sistema neuroendokrinoen antolamendua. Ornodunen hipotalamo-hipofisi ardatza eta sistema baliokideak.</p> <p>BARNE-MEDIOA ETA BERE ZIRKULAZIOA</p>			

- 16.- Zirkulazio-sistemaren banaketa eta integrazio-funtzioak. Zirkulazio-sistema ireki eta itxiak. Zirkulazio-sistemaren antolamendua. Odol-hodi motak eta estruktura.
- 17.- Ponpa baskularrak. Maiztasuna eta bihotz-gastua. Bihotz motak. Kontrol miogeniko eta neurogenikoa.
- 18.- Hemodinamika: Presioa, fluxua eta erresistentzia. Presioaren erregulazioa. Zirkulazio kapilarra eta linfatikoa. Oreka kapilarra.
- 19.- Odol-fluxuaren eraenketa. Nerbioen bidezko kontrola eta zirkulazio kapilarraren tokiko kontrola

INTEGRAZIO FUNTZIONALAREN EREDUAK: ERREGULAZIO HOMEOSTATIKOAREN ZIRKUITU NAGUSIAK

- 20.- Elikagaien zikloan jokatzeko duten estruktura eta organoak. Substratu metabolikoen eskuraketaren erregulazio homeostatikoa.
- 21.- Ur eta elektrolitoen balantzerako elementuak. Barne-medioaren konposizio ionikoa eta kontzentrazio osmotikoaren eraenketa.
- 22.- Arnas gasen trukerako estrukturak eta arnas organoak. Gasen trukea eta pH-aren eraenketa. Arnasketaren erregulazioa.

Programa praktikoa

- Programa informatikoen bidezko simulazioa (Neuroendokrinilogia).
- Solutuaren tamainak difusioan duen eraginaren azterketa.
- Fluxu osmotikoaren gaineko tenperatura eta solutu kontzentrazioaren eraginaren azterketa.
- Zirkulazio eta arnasketa parametroen erregulazioa.
- Ariketak metabolismoan duen eraginaren azterketa.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	35	4	6	15					
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	53	10	12	15					

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

Argibideak:

Praktikak eta mintegiak oinarritzekoak izango dira konpetentziak eskuratzeko.

Gelako praktiketan galdera teorikoen eta problemen ebazpena eta eztabaida burutuko da.

Mintegietan programako atal ezberdinak jorratuko dira taldeka, atal horien memoria eta ahozko aurkezpena eginez.

EBALUAZIOA

- Garatu beharreko azterketa idatzia
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak)
- Taldeko lanak
- Lanen, irakurketen... aurkezpena

Argibideak:

Ebaluaziorako, ezagutza teorikoen (%70) eta ariketen (%10) azterketa egingo da, eta praktiketako azterketa (%10) eta mintegiaren memoria eta aurkezpena (%10) ere hartuko dira kontutan.

Azterketa partziala egingo da, nota finalaren %40ko balioa duena, eta gutxienez 6ko nota atera beharko da atal hori liberatzeko.

Uztaileko ezhoiko deialdirako azterketa praktikoaren eta mintegien nota gordeko da, baina ezagutza teoriken (%70) eta ariketen (%10) azterketa errepikatu beharko da.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarritzeko bibliografia

HILL, R.W., WISE, G.A. & ANDERSON, M., 2006. Fisiología Animal. Harper & Row Publishers, N.Y.

MATHEWS, G.G.,1983. Cellular physiology of Nerve and Muscle. Blackwell Scientific Publications. Oxford.U.K.

Traducción:Mc Graw-Hill-Interamericana, 1989

RANDALL, D., BURGGREM, W. & FRENCH, K., 1997. ECKERT Fisiología Animal. Mc Graw-Hill-Interamericana.

SCHMIDT-NIELSEN, K. 1997. Animal physiology. Adaptation to environment,.5th Ed. Cambridge University Press. London.



PURVES, D., 2006. Neurociencias. Editorial Médica Panamericana, Madrid.

**Gehiago sakontzeko bibliografia**

Barber, A. M. y F. Ponz (1998). "Principios de Fisiología Animal" Ed. Síntesis, Madrid.

Guyton, A.C. (1996) "TRATADO DE FISIOLOGIA MEDICA" (9. edición). Ed. Interamericana-McGraw Hill, Madrid.

Prosser, C.L. (ed.) (1991). "COMPARATIVE ANIMAL PHYSIOLOGY". Wiley-Liss, Nueva York.

Rhoades R. A. y G. A. Tanner (1997). Fisiología Médica. Masson-Littlel, Brown. Barcelona

Schmidt, R.F. y G. Thews (1993). "Fisiología humana". Interamericana MacGraw-Hill. Madrid (traducción 24ª ed alemana)

Tresguerres, J. A. F. (Ed.) (1992). "Fisiologia Humana" Interamericana MacGraw-Hill. Madrid

Barja de Quiroga, G. (1993). Fisiología Animal y Evolución. Akal, Madrid

Blake, R. W. (Ed.) (1991). "Efficiency and economy in animal physiology" Cambridge University Press, Cambridge.

Costanzo, L. S. (2000) "Fisiología". (traducción de la 1ª ed). McGraw-Hill Interamericana. Mexico.

Kooijman, S. A. L. M. (1993). "Dynamic energy budgets in biological systems". Cambrid

**Aldizkariak**

- ANNUAL REVIEW OF PHYSIOLOGY
- COMPARATIVE BIOCHEMISTRY AND PHYSIOLOGY.
- JOURNAL OF PHYSIOLOGY
- JOURNAL OF PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY
- REGULATORY INTEGRATIVE AND COMPARATIVE PHYSIOLOGY
- PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL ZOOLOGY
- PHYSIOLOGICAL REVIEWS
- ACTA-PHYSIOLOGICA-SCANDINAVICA.
- PFLUGERS-ARCHIV-EUROPEAN-JOURNAL-OF-PHYSIOLOGY.
- MARINE-AND-FRESHWATER-BEHAVIOUR-AND-PHYSIOLOGY.
- JOURNAL-OF-COMPARATIVE-PHYSIOLOGY-
- INTEGRATIVE-AND-COMPARATIVE-PHYSIOLOGY.
- JOURNAL-OF-EXPERIMENTLA MARINE BIOLOGY AND ECOLOGY.
- JOURNAL-OF-PHYSIOLOGY-LONDON.
- JOURNAL-OF-APPLIED-PHYSIOLOGY.
- JOURNAL OF EXPERIMENTAL ZOOLOGY
- JOURNAL-OF-ANIMAL-PHYSIOLOGY-AND-ANIMAL-NUTRITION-ZEITSCHRIFT-FUR-TIERPHYSIOLOGIE-
- TIERERNAHRUNG-UND-FUTTERMITTELKUNDE.

**Interneteko helbide interesgarriak**

- [www.whfreeman.com/animalphys5/](http://www.whfreeman.com/animalphys5/)
- [www.estrellamountain.edu/faculty/farabee/biobk/biobooktoc.html](http://www.estrellamountain.edu/faculty/farabee/biobk/biobooktoc.html)
- <http://private.nmr.ru/manuals/biophys/OLTB/index.html>
- [www.accessexcellence.org/](http://www.accessexcellence.org/)

Aldizkariak online:

- [advan.physiology.org/](http://advan.physiology.org/)
- [jap.physiology.org/](http://jap.physiology.org/)
- [www.journals.uchicago.edu/PBZ/](http://www.journals.uchicago.edu/PBZ/)
- [www.circ.ahajournals.org/](http://www.circ.ahajournals.org/)
- [www.biochemj.org/bj/toc.htm](http://www.biochemj.org/bj/toc.htm)
- [www.jbc.org/](http://www.jbc.org/)
- [jn.physiology.org/](http://jn.physiology.org/)
- [www.jneurosci.org/](http://www.jneurosci.org/)
- [www.pnas.org/](http://www.pnas.org/)
- [www.sciam.com/](http://www.sciam.com/)
- [www.cell.com/](http://www.cell.com/)
- [www.neuron.org/](http://www.neuron.org/)
- [www.nature.com/index.html](http://www.nature.com/index.html)
- [www.sciencemag.org/](http://www.sciencemag.org/)

IRAKASKUNTZA-GIDA		2013/14	
Ikastegia		310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	
Plana		GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	
Zikl.		Zehaztugabea	
Ikastaroa		3. maila	
IRAKASGAIA			
Landareen Metabolismoa eta Fisiologia		ECTS kredituak:	6
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK			
<p>EHelburua:</p> <p>Irakasgai honetan landareen funtzionamendurako beharrezkoak diren oinarri basikoak ikasiko dira, hazkuntzaren oinarri zelularretatik hasita landareen garapenerarte. Oinarrizko prozesu metabolikoak eta beraien erregulazioa ikasiko dira. Garapen hau hormona talde ezberdinek nola erregulatzen duten ere aztertuko da. Landareek ekoizten dituzten metabolito sekundario talde ezberdinen sarrera bat egingo da, beraien aplikazioak azalduz.</p> <p>Gaitasunak:</p> <p>1) Landareen fisiologiaren gaur egungo egoera ezagutzea eta landareen funtzionamenduaren alderdi garrantzitsuenak analisatzea.</p> <p>2) Landareen prozesu metaboliko eta bioenergetiko ezberdinen integrazio, erregulazio eta koordinazio sistemen azterketari ekin, prozesu fotosintetikoei arreta berezia eskainiz. Prozesu hauetako aktibitateak ezagutzea eta aktibitate hauek modulatzten dituzten barne eta kanpo faktoreak analisatzea.</p> <p>3) Landareen fisiologiari buruzko informazioa era autonomo batean bilatzeko gaitasuna garatzea. Informazioa lortzeko erabilitako iturri ezberdinen arteko analisi kritikoa egiteko gai izatea, euren garrantziaren arabera.</p> <p>4) Landareen fisiologian ohikoak diren material eta teknikak erabiltzeko trebetasuna garatzea.</p> <p>5) Hipotesiak eraiki, esperimentuak diseinatu, lortutako emaitzak interpretatu, diagnostikoak eman, konponbideak proposatu eta landareen erantzunak aurreikusteko gai izatea, modeloak erabilia.</p> <p>6) Landareen fisiologiak eta beren aplikazioek gizartean izan ditzaketen eraginak baloratzea. Landareen fisiologiaren aplikazioak oinarritzat hartuz, enpresa proiektuak aurrera eramateko ideiak garatzeko gaitasuna lantzea.</p>			
GAI ZERRENDAA			
<p>I. BLOKEA. Sarrera</p> <p>1.gaia. Landareen fisiologiaren esparrua.</p> <p>2.gaia. Landare-zelula.</p> <p>II. BLOKEA. Metabolismo energetikoa</p> <p>3. gaia. Fotofisiologia eta fotosintesia.</p> <p>4. gaia. Landareen pigmentuak.</p> <p>5. gaia. Aparatu fotosintetikoaren egitura eta funtzioa.</p> <p>6. gaia. Argi-energiaren erabilera fotosintesian.</p> <p>7. gaia. Karbono dioxidoaren (CO2) asimilazioa.</p> <p>8. gaia. Fotoarnasketa (C2 zikloa).</p> <p>9. gaia. Landareek CO2 kontzentratzeko dituzten mekanismoak.</p> <p>10. gaia. Arnasketaren fisiologia.</p> <p>11. gaia. Azukreen metabolismorako beste bidezidor batzuk.</p> <p>12. gaia. Nitrogeno eta azufrearen asimilazioa.</p> <p>III. BLOKEA: Hazkuntza eta garapena.</p> <p>13. gaia. Hazkuntzaren eta garapenaren oinarri zelularrak.</p> <p>14. gaia. Auxinak.</p> <p>15. gaia. Giberelinak.</p> <p>16. gaia. Zitokininak.</p> <p>17. gaia. Etilenoa.</p> <p>18. gaia. Azido abszisikoa.</p> <p>19. gaia. Seinalearen harrera eta transdukzioa.</p> <p>20. gaia. Landareen hormonon erabilera komertzialak eta bioteknologikoak.</p> <p>IV. BLOKEA. Metabolismo sekundarioa.</p> <p>21. gaia. Metabolismo sekundarioaren kontzeptua, funtzioak eta aplikazioak</p> <p>22. gaia. Konposatu fenolikoak, terpenoideak eta alkaloideak.</p> <p>23. gaia. Beste metabolito sekundario batzuk.</p> <p>V. BLOKEA. Landareen ingurune fisiologia eta fisiologia aplikatua.</p> <p>24. gaia. Landareen propagazioa.</p>			



25. gaia. Landareetan ematen diren transformazio genetikoak.

LABORATEGIKO PRAKTIKEN EGITARAUA

1. Geruza fineko kromatografia bidezko pigmentuen banaketa eta identifikazioa.
2. Kloroplastoen erauzketa eta klorofila kontzentrazioaren determinazioa.
3. In vitro fotosintesiaren determinazioa: Elektroli garraio fotosintetikoak.
4. Aktibitate entzimatikoen determinazioa. NRasa.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	40	5		15					
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	60	7,5		22,5					

**Legenda:**

M: Maistrala  
GCL: P. klinikoak

S: Mintecia  
TA: Tailerra

GA: Gelako p.  
TI: Tailer Ind.

GL: Laborategiko p.  
GCA: Landa p.

GO: Ordenagailuko p.

Argibideak:

EBALUAZIOA

- Garatu beharreko azterketa idatzia
- Test motako azterketa idatzia
- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak)
- Banakako lanak
- Lanen, irakurketen... aurkezpena

Argibideak:

- Alderdi metodologiko ezberdinak modu haztatu baten bidez ebaluatuko dira:
- Lortutako ezagutza teorikoaren balorazioa (Klase magistralak, mintegiak), azterketa teorikoaren bidez (%65)
  - Lortutako trebetasunen balorazioa, azterketa teoriko-praktiko bidez (%25)
  - Lortutako kritika eta analisi gaitasuna, mintegien prestaketa eta aurkezpenen bidez (%10)

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Materiari buruzko grafikak, taulak, marrazkiak, eskemak eta irudiak dituzten material didaktikoen erabilera. Praktiken protokoloa. Material hau irakasleak egingo du, eta ikasleek eskuragarri izango dute.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- Azcón-Bieto J & Talon M. 2008. Fundamentos de Fisiología Vegetal. Interamericana. MacGraw-Hill & UBe
- Barceló J, Nicolás G, Sabater B & Sánchez Tamés R. 2001. Fisiología Vegetal. Pirámide.
- Heldt H\_W 2005. Plant Biochemistry. Elsevier Academic Press
- Hopkins WG & Hüner NPA. 2004. Introduction to Plant Physiology. John Wiley & Sons, Inc.
- Mohr H & Schopfer P. 1995. Plant Physiology. Springer-Verlag.
- Taiz L & Zeiger E. 2002. Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc., Publishers
- Taiz L & Zeiger E. 2006. Fisiología Vegetal. Vol I y II. Universitat Jaume I

Gehiago sakontzeko bibliografia

- Buchanan BB, Gruissem W, Jones RL. Biochemistry & Molecular Biology of Plants. American Society of Plant Physiologists. Rockville, MD. 2000.
- Dennis DY, Turpin DH, Lefebvre DD & Layzell DB. 1997. Plant Metabolism Longman Scientific and Technical.
- Lea Pj & Leegood CR. 1993. Plant Biocghemistry and Molecular Biology. John Wiley and Sons.
- Leegood RC, Sharkey TD, Von Caemerer S. 2000. Photosynthesis: Physiology and Metabolism Kluwer Academic Publishers.
- Salisbury FB & Ross CW. 2000. Fisiología de las Plantas. Vol. I, II y III. Paraninfo- Thomson Learning.

Aldizkariak

- Annual Review of Plant Biology
- Plant Cell
- Current Opinion in Plant Biology

Trends in Plant Science  
Plant Physiology  
New Phytologist  
Plant Cell and Environment  
Critical Reviews in Plant Sciences  
Journal of Experimental Botany  
Journal of Plant Physiology  
Physiologia Plantarum  
Plant and Soil  
Environmental and Experimental Botany  
Plant Science  
Planta

**Interneteko helbide interesgarriak**  
<http://4e.plantphys.net/categories.php?t=t>  
<http://www.plantstress.com>

IRAKASKUNTZA-GIDA		2013/14																															
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea																														
Plana	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	Ikastaroa	3. maila																														
IRAKASGAIA																																	
Ingeniaritza Genetikoko Metodoak		ECTS kredituak:	6																														
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK																																	
<p>Azido nukleikoen klonaketa, adierazpena eta mutagenesirako tresna metodologikoak modu egokian erabiltzen ikasi, baita proteina birkonbinatuen adierazpen eta purifikaziorako metodoak ere.</p> <p>Animali zeluletarako gene-tranferentzia eta adierazpenaren oinarri molekularrak ulertu, eta ikasi prozedurak izaki transgenikoen ekizpenerako.</p>																																	
GAI ZERRENDA																																	
<p>PCRren bidezko cDNAREN klonaketa bektore batetan: hasleen diseinua. Ligazioa eta zelula konpetenteen transformazioa. Birkonbinatuen hautespena: hautespen mailak (fenotipikoa; hibridazio espezifikoa zunda batez. Zuzenduriko mutagenesia: mutazioen diseinua eta burutzeko metodoak. Klonaturiko zatikien sekuentzazioa.</p> <p>cDNAREN klonaketa eta proteina adierazpena bakterioetan. Adierazpen bektoreak (elementuak eta erabilpena). Sustatzaileen erregulazioa eta erabilpena. Zelulen transformazioa elektroporazioa erabiliz. Birkonbinatutako DNAREN identifikazioa PCR erabiliz.</p> <p>Protein gainadierazpena eta produktuen identifikazioa SDS-PAGE erabiliz. Ekiztutako proteinen purifikazioa teknika kromatografikoak erabiliz.</p>																																	
IRAKASKUNTZA MOTAK																																	
<table><tr><th>Eskola mota</th><th>M</th><th>S</th><th>GA</th><th>GL</th><th>GO</th><th>GCL</th><th>TA</th><th>TI</th><th>GCA</th></tr><tr><td>Ikasgelako eskola-orduak</td><td>10</td><td></td><td></td><td>40</td><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Ikslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.</td><td>15</td><td></td><td></td><td>60</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA	Ikasgelako eskola-orduak	10			40	10					Ikslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	15			60	15				
Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA																								
Ikasgelako eskola-orduak	10			40	10																												
Ikslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	15			60	15																												
<p><b>Legenda:</b></p> <table><tr><td>M: Maistrala</td><td>S: Mintegia</td><td>GA: Gelako p.</td><td>GL: Laborategiko p.</td><td>GO: Ordenagailuko p.</td></tr><tr><td>GCL: P. klinikoak</td><td>TA: Tailerra</td><td>TI: Tailer Ind.</td><td>GCA: Landa p.</td><td></td></tr></table>				M: Maistrala	S: Mintegia	GA: Gelako p.	GL: Laborategiko p.	GO: Ordenagailuko p.	GCL: P. klinikoak	TA: Tailerra	TI: Tailer Ind.	GCA: Landa p.																					
M: Maistrala	S: Mintegia	GA: Gelako p.	GL: Laborategiko p.	GO: Ordenagailuko p.																													
GCL: P. klinikoak	TA: Tailerra	TI: Tailer Ind.	GCA: Landa p.																														
Argibideak:																																	
EBALUAZIOA																																	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Garatu beharreko azterketa idatzia</li><li>- Test motako azterketa idatzia</li><li>- Banakako lanak</li></ul> <p><b>Argibideak:</b></p> <p>Laborategiko praktikak derrigorrezkoak dira. Laborategi-koadernoaren notak azken notaren % 20-a kontatzen du eta bere balorea, Ekaina-Uztaila deialdirako kontutan edukiko da ere.</p>																																	
NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK																																	
Kurtso honen edukina ez da testuliburu bakar batetan agertzen.																																	
BIBLIOGRAFIA																																	
<p><b>Oinarrizko bibliografia</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Principles and techniques of practical Biochemistry (2001). Edited by K. Wilson and J. Walker. Cambridge University Press. Cambridge.</li><li>- Gene Biotechnology (2004). Wu, W.; Welsh, M.J.; Kaufman, P.B.; Zhang, H.H. CRC Press. BocaRaton-Florida.</li><li>- Principles of Gene Manipulation (2001). Primrose, S.B.; Twyman, R.M. and Old, R.W. Blackwell Science. Oxford</li><li>- In Situ Hybridization Protocols (2006). Edited by I.A. Darby and T.D. Hewitson. Methods in Molecular Biology. Humana Press. Totowa, NJ.</li></ul> <p><b>Gehiago sakontzeko bibliografia</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Molecular Cloning: a Laboratory Manual (1989) Sambrook, J.; Fritsch, E.F.; Maniatis, T. Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harborg, New York.</li><li>- DNA cloning 1. A Practical Approach. Core Techniques (1995). Edited by D.M. Glover and B.D. Hames. IRL Press.</li></ul>																																	

Oxford University Press. New York.

- DNA cloning 2. Expression Systems (1995). Edited by D.M. Glover and B.D. Hames. IRL Press. Oxford University Press. New York

- In Situ Hybridization Protocols (2006). Edited by I.A. Darby and T.D. Hewitson. Methods in Molecular Biology. Humana Press. Totowa, NJ

## **Aldizkariak**

### **Interneteko helbide interesgarriak**

- [www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/)
- [www.expasy.org/sprot/](http://www.expasy.org/sprot/)
- [www.expasy.ch/tools](http://www.expasy.ch/tools)
- [pir.georgetown.edu](http://pir.georgetown.edu).
- [www.ensemble.org/](http://www.ensemble.org/)
- [genome.cse.ucsc.edu/](http://genome.cse.ucsc.edu/)
- [www.ncbi.nlm.gov/Structure](http://www.ncbi.nlm.gov/Structure)
- [www.expasy.ch/swissmod/SWISS-MODEL.html](http://www.expasy.ch/swissmod/SWISS-MODEL.html)
- [www.ncbi.nlm.nih.gov/VecScreen/VecScreen\\_docs.html](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/VecScreen/VecScreen_docs.html)
- [www.firstmarket.com/cutter/cut2.html](http://www.firstmarket.com/cutter/cut2.html).
- [biotools.umassmed.edu/bioapps/rsites.html](http://biotools.umassmed.edu/bioapps/rsites.html)
- [www.cbs.dtu.dk/services](http://www.cbs.dtu.dk/services)

IRAKASKUNTZA-GIDA		2013/14																															
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea																														
Plana	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	Ikastaroa	3. maila																														
IRAKASGAIA																																	
Materia Transferentzia		ECTS kredituak:	6																														
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK																																	
<p>CM01. Materiak itxura, konposizioa, egoera, energia edo erreaktibotasun aldaketak jasatzen dituenean, instalazioak, ekipamenduak edo prozesuak aztertzea materia eta energia balantzeak erabiliz.</p> <p>CM03. Termodinamika aplikatuaren eta materia transferentziaren funtsetan oinarrituta, bereizketa eragiketak aztertzea, modelatzea eta kalkulatzea.</p> <p>CM09. Modelo teorikoen eta simulazioaren bidez lortutako emaitzak laborategi unitateetan eta piloto plantetan lortutako emaitza errealekin alderatzea.</p> <p>CM11. Ikaskuntzari aplikatutako informazio eta komunikazio teknologiak, informazio iturriak, Ingeniaritza Kimikoaren datu base espezifikoak eta ahozko aurkezpenak errazteko erreminta ofimatikoak trebetasunarekin erabiltzea.</p> <p>CM12. Eskuratutako ezaguerak, emaitzak, abildadeak eta trebetasunak, diziplinarreko eta eleaniztun ingurunean idatzizko eta ahozko eratan, eraginkortasunez jakinaraztea.</p> <p>CM13. Lan-taldeetan, aniztasuna eta kultur aniztasuna onartuz, arrazonamendu kritikoarekin eta jarrera eraikitzailearekin jarduerak antolatzea eta planifikatzea, lantaldeetako lidergoan abiatuz.</p> <p>CM14 Zeregin esleipena, taldearen aniztasunaren errespetua eta egiturak ezartzearen bidez lantaldeetako lidergoa garatzea.</p> <p>CM15. Ingeniaritza Kimikoaren arazoak ebazteko kalitate, ingurumenaren aldeko sentikortasun, jasangarritasun, etika eta bakearen sustapen irizpideak erabiltzea.</p>																																	
GAI ZERRENDA																																	
<p>1.- Sarrera: Materia transferentziarako bideak. Kontzentrazioa: Definizioak eta unitateak. Faseen arteko materia transferentzia: Oreka eta transferentzia. Materia transferentziarako baldintzak. Faseen arteko ukipen jarraia eta aldizkakoa.</p> <p>2.- Bereizketa prozesuen termodinamika: Energia, entropia eta exergia balantzeak Bereizketa Prozesuetan. Fase oreka. Gas eta likido eredu idealak. Propietate termodinamikoen eredu ez idealak: Egoera ekuazioak, aktibitate koefizienteak. Eredu egokia aukeratzea. Nahaste bitarrak. Osagai anitzeko nahasteak: Burbuila eta ihintz puntuak. Flash destilazioa.</p> <p>3.- Difusio molekularra jariakinetan: Difusio molekularra egoera egonkorrean. Difusio koefizienteak. Difusio molekularra emari laminarrean eta emari zurrunbilotsuan. Difusio molekularra gasetan eta likidoetan. Aplikazioak.</p> <p>4.- Materia transferentziarako koefizienteak: Materia transferentziarako koefizienteak emari laminarrean eta zurrunbilotsuan. Interfasean zeharreko materia transferentziarako ereduak.</p> <p>5.- Etapa bakarreko prozesuak: Oreka irizpideak eta baldintzak. Gibbsen fase erregela eta askatasun graduak. Bapore-likido sistema bitarrak (absortzioa, destilazioa). Likido-likido sistema hirutarrak (erauzketa). Solido-likido sistemak (lixibiazioa, kristaltzea, adsortzioa). Gas-solido sistemak (adsortzioa). Sistema multifasikoetarako sarrera.</p> <p>6. Etapa anitzeko prozesuak: Kaskada konfigurazioak: korrante paraleloak, gurutzatuak eta kontrakorrantea. Solido-likido kaskadak, likido-likido erauzketarako kaskadak, osagai anitzeko bapore-likido kaskadak, mintzak. Sistema hibridoak. Kalkulu metodo orokorrak: kalkulu hurbilduzko metodo orokorra, metodo zehatza eta erraztua.</p> <p>7. Materia transferentziarako ekipamendua: Materia transferentziarako erabilitako ekipamenduaren ezaugarri orokorrak. Eraginkortasuna eta etaparen ahalmena. Tanga irabiatua-bereizgailua. Plater zutabeak eta betegarridunak. Beste ekipamendu batzuk.</p>																																	
IRAKASKUNTZA MOTAK																																	
<table><tr><th>Eskola mota</th><th>M</th><th>S</th><th>GA</th><th>GL</th><th>GO</th><th>GCL</th><th>TA</th><th>TI</th><th>GCA</th></tr><tr><td>Ikasgelako eskola-orduak</td><td>35</td><td>5</td><td>15</td><td></td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.</td><td>52</td><td>8</td><td>22</td><td></td><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA	Ikasgelako eskola-orduak	35	5	15		5					Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	52	8	22		8				
Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA																								
Ikasgelako eskola-orduak	35	5	15		5																												
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	52	8	22		8																												
<p><b>Legenda:</b></p> <div>M: Maistrala</div> <div>S: Mintecia</div> <div>GA: Gelako p.</div> <div>GL: Laborategiko p.</div> <div>GO: Ordenagailuko p.</div> <div>GCL: P. klinikoak</div> <div>TA: Tailerra</div> <div>TI: Tailer Ind.</div> <div>GCA: Landa p.</div>																																	
<b>Argibideak:</b>																																	
EBALUAZIOA																																	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Test motako azterketa idatzia</li><li>- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak)</li><li>- Banakako lanak</li><li>- Taldeko lanak</li></ul>																																	

**Argibideak:**

- AZTERKETA: % 50 - 60
- ARIKETAK ETA KASU PRAKTIKOAK (PROBAK): % 10 - 15
- LANAK ETA TXOSTEN IDATZIAK (MINTEGIAK): % 10 - 15
- ORDENAGAILU PRAKTIKAK: % 5 - 10
- AHOZKO ADIERAZPENA (LANAK, TXOSTENAK, ARIKETAK ETA KASUAK, ETABAR): % 5 - 10
- IRAKASGAIAREN JARRAIPENA ETA PARTE HARTZEA (FOROA): % 0 - 5
- TUTOREAREN TXOSTENA: % 0 - 5 \*

\* Ingeniaritza Kimikoko Graduan soilik

**NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK**

moodle-eko gela birtuala

**BIBLIOGRAFIA**

**Oinarrizko bibliografia**

Costa, E., y cols. "Ingeniería Química. 5. Transferencia de materia". Ed. Alhambra,. Madrid (1986).  
Coulson, J.M. Richardson, J.F. "Ingeniería Química". Ed. Reverté, Barcelona (1979-84).  
Seader, J.D., Henley, E.J. "Separation Process Principles". Ed. John Wiley, Nueva York (2006).  
Treybal, R.E. "Operaciones con transferencia de masa" H.A.S.A., Buenos Aires (1980).

**Gehiago sakontzeko bibliografia**

Kirk-Othermer Encyclopedia of Chemical Technology, 38 Ed. John Wiley (1978-84).  
Perry, R.H. y cols. "Manual del Ingeniero Químico" 68 Ed. Ed. McGraw Hill, Mexico(1993).  
Reid, R.C. y cols. "The properties of gases and liquids". Ed. McGraw Hill, Nueva York (1987).

**Aldizkariak**

Internationl Journal of Heat and Mass Transfer, ISSN- 0947-7411. editado por Elsevier.

**Interneteko helbide interesgarriak**

Materia Transferentzia:

[eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-EHEP001650.html](http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-EHEP001650.html)  
[www.onesmartclick.com/engineering/mass-transfer.html](http://www.onesmartclick.com/engineering/mass-transfer.html)

Glosarioak:

[higheredbcs.wiley.com/legacy/college/henley/047064611X/glossary/sciences\\_glossary.pdf](http://higheredbcs.wiley.com/legacy/college/henley/047064611X/glossary/sciences_glossary.pdf)  
[www.chemspy.com](http://www.chemspy.com)

Propietate termodinamikoak:

[webbook.nist.gov/chemistry/](http://webbook.nist.gov/chemistry/)  
[www.ddbst.com](http://www.ddbst.com)

IRAKASKUNTZA-GIDA		2013/14							
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea						
Plana	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	Ikastaroa	3. maila						
IRAKASGAIA									
Biokatalisia		ECTS kredituak:	6						
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK									
<p>Irakasgai honetan entzima baten zentro aktiboaren egitura eta funtzionamendua azalduko dira, hauen alde garrantzitsuenak aztertuz. Ligandoen batura aztertuko da hauetako bakoitzarentzako lotura zentro espezifiko bat edo gehiago dituen makromolekula baten kasurako. Ondoren, zinetika substratu bakar eta substratu bikoa ikasiko dira, baita pH-ak eta tenperaturak entzima hauen egonkortasunean daukan eragina ere. Bukatzeko, efektore bidezko (aktibatzaile zein inhibitzaileak) aktibitate entzimatikokoaren erregulazioa ikusiko da, baita erregulazio alosterikoa. Guzti honen ulertze praktiko eta kuantitatiboa ariketa desberdinen ebazpena eta ordenagailu bidezko simulazioa bidez lortuko da.</p> <p>Edukia:</p> <p>Entzimen zentro aktiboa. Entzimen nomenklatura eta sailkapena. Ligandoen batura makromolekula bati.. Substratu bakarra duen entzima baten zinetika. pH eta tenperaturaren efektua entzima baten egonkortasun eta aktibitatean. Bi substratu desberdin dituen entzima baten zinetika. Aktibitate entzimatikokoaren erregulazioa. Inhibizio entzimatikoa. Aktibazio entzimatikoa. Entzima eta proteina batzuen portaera kooperatibo eta alosterikoa azaltzeko modelo desberdinak.</p> <p>Lortuko diren gaitasunak:</p> <p>Erreakzio entzimatikoen mekanismoa eta honen erregulazioa ulertzea, baita parametro zinetikoak zein aktibatzaile edo inhibitzaileek eragindako aktibitate katalitikoaren erregulazioa modu esperimentalean zehazten jakitea.</p>									
GAI ZERRENDAA									
<p>Entzimak. Nomenklatura eta sailkapena. Entzimen zentro aktiboa. Definizioa eta topologia. Osatze aminoazidoak: loturakoak, katalisia eragiten dutenak eta konformazioa mantentzen dutenak. Zentro aktiboaren modeloak: Fischer-en Teoria eta Koshland-en Teoria. Enzyme Commission-a (EC). Aktibitate entzimatikokoaren unitateak. Zinetika entzimatikorako gomendatutako sinbolismoa.</p> <p>Ligando bakoitzarentzat batura gune bakarra duen makromolekula bati emandako ligandoen batura. Sarrera. Asetze eta asetze frakzional funtzioak. Frakzio molarrek. Kasu berezi interesgarriak.</p> <p>Substratu bakarra duen entzima baten zinetika. Abiadura ekuazioa. Henri-Michaelis-Menten-en dedukzioa. Briggs-Haldane-ren dedukzioa. Oreka azkarra eta egoera egonkorra. Erreakzio netoaren abiadura. Haldane-ren erlazioa. Michaelis-en ekuazioaren modu integratua.</p> <p>pH eta tenperaturaren efektua entzima baten egonkortasun eta aktibitatean. pH-aren efektua entzima baten egonkortasunean. pH-aren efektua parametro zinetikoetan. Michaelis-en pH funtzioak. Ionizazio maila desberdinak dituzten entzimak. Entzimaren aktibitate pH optimoa. Tenperaturaren efektua entzimaren egonkortasunean. Entzimaren aktibitate eta egonkortasun tenperatura optimoa. Tenperaturaren efektua parametro zinetikoetan. Arrhenius-en Teoria eta irudikapena.</p> <p>Bi substratu dituen entzima baten zinetika. Konplexu hirutar baten osaketa eramaten duten erreakzioak: zorizko mekanismo sekuentziala eta mekanismo sekuentzial ordenatua. Konplexu bitar baten osaketa eramaten duten erreakzioak: ping-pong eta Theorell-Chance-en mekanismoak. Abiadura ekuazioak. Mekanismo eta parametro zinetikoen zehaztea.</p> <p>Aktibitate entzimatikokoaren erregulazioa. Efektore kontzeptua. Aktibatzaile eta inhibitzaileak. Inhibizio itzulgarri eta itzulezina. Inhibizio puruak: lehiakorra, ez lehiakorra eta deslehiakorra. Abiadura ekuazioak. Inhibizio Misto linealak. Inhibizio hiperbolikoak: lehiakorra eta ez lehiakorra. Inhibizio Misto partzialak. Abiadura ekuazioak. Substratu kontzentrazio altuen bidezko inhibizioa. Aktibazio entzimatikoa esentziala eta ez esentziala.</p> <p>Ligando berarentzat bi batura gune dituen makromolekula bati X ligandoaren batura. Hiru edo lotura zentro gehiago dituen makromolekula. Kooperatibitatea loturan. Kooperatibitate mistoa.</p> <p>Proteina eta entzimen portaera kooperatibo eta alosterikoak azaltzeko modeloak. Asetze frakzionala. Kooperatibitate modeloak: Adair-en modeloa, Pauling-Wyman-en modeloa eta Hill-en modeloa. Alosterismo modeloak: Monod, Wyman eta Changeux-en modeloa; Koshland, Nemethy eta Filmer-en modeloa. Beste modelo batzuk: (orokortua, asoziazio-disoziazioak). Entzima alosterikoak. Zentro katalitikoa eta zentro erregulatzailea. Adibideak.</p>									
IRAKASKUNTZA MOTAK									
Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	40	3	12		5				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	60	4,5	18		7,5				



### Legenda:

M: Maistrala  
GCL: P. klinikoak

S: Minteia  
TA: Tailerra

GA: Gelako b.  
TI: Tailer Ind.

GL: Laborategiko b. GO: Ordenagailuko b.  
GCA: Landa b.

### Argibideak:

## EBALUAZIOA

- Test motako azterketa idatzia
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak)
- Banakako lanak

### Argibideak:

Ebaluatze sistema:

Dozentzia maistrala test motako galderak eta ariketa kuantitiboak dituen azterketa baten bidez ebaluatuko da. Hau azken notaren %70-90-a izango da. Mintegi, gelako praktika eta ordenagailuko praktikek beste %10-a balioko dute. Irakasgaia gainditzeko gutxienez 10-etik 4 puntu lortu beharko dira bai ariketa zein teoria zatietan.

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Ez da testu liburu bakar bat jarraituko. Kurtsoko Moodle orrian multimedia materiala, irakurketa osagarriak eta beste tresna didaktikoak aurkitu daitezke kurtsoa jarraitzen laguntzeko. Ordenagailu simulazioetarako komertzialki eskuragarri dauden programak zein helburu konkretu honetarako Excel bidez garatutako programak erabiliko dira.

## BIBLIOGRAFIA

### Oinarrizko bibliografia

Bisswanger, H. ENZYME KINETICS. Principles and Methods. Wiley VCH, Weinheim, 2002  
 Cornish-Bowden, A. FUNDAMENTALS OF ENZYME KINETICS, Wiley-Blackwell, London, 2012  
 Cornish-Bowden, A. ANALYSIS OF ENZYME KINETIC DATA, Oxford University Press, London, 1995  
 Fersht, A.R. ENZYME STRUCTURE AND MECHANISM, Freeman, New York, 1985  
 Marangoni, A.G. ENZYME KINETICS, John Wiley, New Jersey, 2003  
 Price, N.C. and Stevens, L. FUNDAMENTALS OF ENZYMOLOGY, Oxford University Press, Oxford, 1989  
 Segel, I.H. ENZYME KINETICS, Wiley and Sons, New York, 1975  
 Schulz, A.R. ENZYME KINETICS, Cambridge University Press, Cambridge, 1994  
 Taylor, K.B. ENZYME KINETICS AND MECHANISMS, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2002  
 Trevor Palmer, B.A. UNDERSTANDING ENZYMES, Ellis Horwood, Chichester, 1981

### Gehiago sakontzeko bibliografia

Cadenas, E. ENZIMAS ALOSTERICOS, Blume, Madrid, 1978  
 Foster, R.L. THE NATURE OF ENZYMOLOGY, Croom Helm, London, 1980  
 Guy, H. ALLOSTERIC ENZYMES. CRC Press, 1989  
 Kurganov, B.I. ALLOSTERIC ENZYMES. KINETIC BEHAVIOUR, John Wiley and Sons, Chichester, 1982  
 Leskovac, V. COMPREHENSIVE ENZYME KINETICS. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, 2003  
 Perutz, M. MECHANISMS OF COOPERATIVITY AND ALLOSTERIC REGULATION IN PROTEINS, Cambridge University Press, Cambridge 1989  
 Purich, D.L. ENZYME KINETICS AND MECHANISMS. Academic Press, London, 1985  
 Roberts, D.V. ENZYME KINETICS, Cambridge University Press, Cambridge, 1977  
 Wharton, C.W. and Eisenthal, R. MOLECULAR ENZYMOLOGY, Blackie, Glasgow, 1981

### Aldizkariak

Biochemistry, Biochimica et Biophysica Acta, Journal of Biological Chemistry, Biochemical Journal, FEBS Journal

### Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.chem.qmul.ac.uk/iubmb/kinetics/>  
<http://www.chem.qmul.ac.uk/iubmb/>  
<http://users.rcn.com/jkimball.ma.ultranet/BiologyPages/E/Enzymes.html>  
<http://www.wellesley.edu/Biology/Concepts/Html/enzymekinetics.html>  
<http://www-biol.paisley.ac.uk/kinetics/contents.html>



<http://www.rpi.edu/dept/chem-eng/Biotech-Environ/Canada/enzkin.html>

IRAKASKUNTZA-GIDA		2013/14	
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea
Plana	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	Ikastaroa	3. maila
IRAKASGAIA			
Zuzenbidea eta Etika Biozientzietan		ECTS kredituak:	6
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK			
<p>AURKEZPENA</p> <p>Biozientzietako Gradu berrien eratze prozesuan sarri hausnartu da ikasleek eskuratu beharko luketen gaitasuna etorkizunean aurrez aurre topa ditzaketen eztabaida etiko eta juridikoei aurre egiteko. Izan ere, azken hamarkadan gora egin du erakunde publikoen eskusartzea ingurumen biologo, biologo kliniko zein bioteknologoen eskumenen eremuan, eta tokian tokitik mundu mailalara doazen gobernantza guneetatik erregulazio jarduerak ere ondorioak ditu haientzat.</p> <p>Konstituzio-Zuzenbidea eta Pentsamendu Politikoaren Historia Sailak garatu duen Zuzenbidea eta Etika Biozientzietan irakasgaiaren helburua da, hain zuzen ere, aipatu diren arazo etiko sozial eta juridikoen aurrean, gogoetarako eta erabaki juridikoen ezagutzarako oinarritzko baliabideak eskaintzea.</p>			
<p>GAITASUNEN ZERREND</p> <p>1.-Biozientzien ekimen esparruan sortzen diren eztabaida etiko eta juridikoei aurre egiteko oinarritzko hausnartze-gaitasunak sustatzea.</p> <p>2.- Ingurumena, Ikerkuntza zientifiko-teknikoa, bioteknologiaren aplikazioa keta nekazaritza eta elikagaien sektoreetan araudi eta gobernu-gaitasunak dituzten erakundeak ezagutzeko gaitasuna bultzatzea, bai eta haien politiketan eragiten duten faktoreak ezagutzekoa ere.</p> <p>3.- Eztabaida etikoek aurre egiterakoan, ikaslearen autonomia indartzea, etorkizunean espezializaturiko Gradu-ondoko ikasketak edo Herri Administrazioetarako oposaketa ikastaroei aurre egiteko gaitasuna izan dezan.</p> <p>4.-Analisi, sintesi, antolaketa eta plangintzarako ahalmena garatzea, erabakiak hartzen eta informazioa prestatzen eta zabaltzen laguntzeko.</p> <p>5.- Arrazoitze kritikoan eta gizartearen balioekiko konpromiso etikoan aurrera egitea.</p>			
GAI ZERREND			
<p>A- ESKOLA MAGISTRALAK (ALDE TEORIKOA):</p> <p>1go Gaia: Ambientalismoa, Bioetika eta Biozuzenbidea: Biozientzietatik begirada. Bizitzaren Zientzien eta Bioteknologien erroka estrategikoak Europar Batasunean. Gizarte eta Zientziaren arteko Gizarte itunaren eraldaketa. Ikerkuntza askatasuna eta hark lotuta dakarren gizartearekiko erantzukizuna.</p> <p>2. Gaia: Ekologia eta Ingurumena, Etika eta Zuzenbidearen ikuspegitik. Gizakia eta Naturaren arteko harremana ulertzeko era ezberdinak. Ingurugiroaren babes printzipioak. Jasangarritasuna eta Maila-anitzetako Gobernantza eredua.</p> <p>3. Gaia: Naturaren iraunarazpena eta Biodibertsitatearen aprobetxamendua. Aniztasun biologikoaren balore ulermena eta haren babes juridikoaren paradigma. Biodibertsitatearen onurak eskuratzea (bio-prospekzioa, biopatenteak eta biopirateria). Natura guneen iraunarazpena: gako juridikoak. Biodibertsitatearen babesa.</p> <p>4. Gaia: Prebentzioa, Kudeaketa Integratua eta gertaera eta hutsegiteen aurreko eskuhartzea. Ingurumen Kudeaketa. Ingurumen gertaerak eta hutsegiteak. Enpresen ingurumen erantzukizuna.. Ingurumenarekiko arriskua keta prekauzio-printzipioa.</p> <p>5. Gaia: Gizakiengan edo haren lagin biologikoekin zein datuekin buruturiko Ikerketa jarduerak: eztabaida etiko eta juridikoak. Mugatu dezake Estatuak ikerkuntza askatasuna? 2007ko Espainiako Ikerkuntza biomedikoaren legea. Adostasun informatua. Prozedura inbasiboak. Obulu, fetu eta enbrioiekin egindako ikerkuntzak. Ikerkuntza helburuekin egindako analisi genetikoak. Gizakien lagin biologiko edota pertsonen datuekin buruturiko ikerkuntzak. Populazio talde bereziengan buruturiko ikerkuntzak eta nazioez gaindiko praktikak. Ikerkuntza biomedikoen etekin ekonomikoa, laginen</p>			

dohakotasuna, patenteak. Ikerlari eta Sustatzaileen erantzukizun juridikoa ikerkuntzak direla eta.

6. Gaia: Beste organismo eta mikroorganismoekin egindako ikerketak.. Ikerkuntza askatasuna versus animalien edo agente biologikoen erabilpenaren kontrola. Agente biologikoen kontrol araudia. Animalien erabilpena ikerkuntzan: eztabaida etikoa eta aplikatu beharreko zuzenbidea.
7. Gaia: Giza Genomaren eta Gizakiei aplikaturiko Bioteknologien eztabaida etiko eta juridikoak. DNA eta Giza Genoma, Etika eta Zuzenbidearen ikuspegitik.. Pertsonen identifikazioa eta DNA. Informazio genetikoa: lorpena, sarbidea eta erabilpena. Datu genetikoak eta diskriminazio arriskua. Hobekuntza genetikoa : Eugenesia, Aholku genetikoa gaur egungo osasungintzan, Giza genomaren eskuztatzea. Terapia genikoa eta Giza klonazioa Terapia aitzindariak eta Norbanakoari egokitutako Medikuntza. Trasplante eta xenotrasplanteak. Nanoteknologia.
8. Gaia: Bioteknologia eta organismoen eraldaketa genetikoa Bioteknologiaren argi-ilunak. BTari lotuta datozkigun eztabaida politiko eta juridikoak. Bioteknologiaren erabilpena arautzen duen esparru erregulatzaileria, Europan eta Espainian.
9. Gaia: Gizakiaren Elikadura eta Janariekin lotuta dauden alde soziopolitiko eta juridikoak. Elikadura eta Elikagaigintzen inguruko eztabaida etikoa gora doa. Malnutrizio eta Desnutrizioa, ekintzarako esparru. Elikagai transgenikoak. Elikagai funtzionalak.

B.- GELAKO PRAKTIKAK

Zuzenbidea eta Etika Biozientzietan irakasgaian 10 Gelako Praktika burutuko dira. Praktika horien helburua bikoitza izango da. Alde batetik, eskola teorikoetan ikasitakoaren alde praktikoa lantzea; bestetik hausnarketa kritikoarekin eta ikaslearen autonomiarekin zerikusia duten gaitasunetan hobera egitea.

Egin beharrekoak:

- Lanetako batzuk klasean bertan egingo dira.
- Problemetan Oinarrituriko Ikaskuntza (POI) jarduera bat burutuko da
- Gelan egindako lanetako batetatik abiatuta, idatziriko hausnarketa luze bi eskatuko zaizkie ikasleei.

C.- MINTEGIAK

Ikasleak talde txikitan antolatuko dira eta Biozientzien eremuaren barruko Ikerketa Egitasmo bat aukeztu beharko dute, irakaskuntza taldeak aldeztu aurretik emandako baldintza batzuk kontutan hartuta.

Egin beharrekoak: 1) Diru laguntza publikoak eskatzerakoan bete ohi diren formularioen antzeko eredu batean euren Ikerkuntza egitasmoa adierazi beharko dute. 2) Beste ikasle batzuekin batera, ikerketa egitasmo horren eztabaida etiko eta juridikoak aztertuko dituzte; 3) Zuzenbidearen arabera, ikertzailearen askatasuna eta beste balore batzuen babesaren arteko muga non dagoen finkatu; 4) Dagokion Batzorde edo erakunde kolegiatuari egitasmoaren gako metodologiko, etiko eta juridikoak aurkezteko dokumentuak prestatu, adosmen dokumentua barne. 5) Ikaskuntza prozesu osoaren gaineko hausnarketa, taldeka eta bakarka.

Lan ezberdinak epean eta era egokian emateaz gain, talde bakoitzak prozesu osoa bukatu eta gero entregatu beharreko Portafolioa prestatuko du. Gutxieneko kalitate eskakizunak betetzen dituen Portafolio baten aurkezpena ezin bestekoa da Mintegien ebaluaketan nahikoa lortzeko.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	48	2	10						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	50	10	30						

**Legenda:**

M: Maistrala  
GCL: P. klinikoak

S: Mintegia  
TA: Tailerra

GA: Gelako p.  
TI: Tailer Ind.

GL: Laborategiko p.  
GCA: Landa p.

GO: Ordenagailuko p.

Argibideak:

EBALUAZIOA

- Garatu beharreko azterketa idatzia
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak)
- Banakako lanak
- Taldeko lanak
- Lanen, irakurketen... aurkezpena

Argibideak:

EBALUAZIO-SISTEMA

Ebaluaketarako hiru atal hartuko dira kontuan.

1) Teoría: Ebaluazioaren % 45a

0-40 puntu: Azterketaren alde teorikoan.

0-5 puntu: Moodle bidezko test eta ariketetan.

Irakasgaia gainditzeko, alde teorikoan 10tik 3 atera behar da.

2) Mintegiak: Ebaluazioaren %30. Mintegien nota ebaluaketaren osotasunari gehitu ahal izateko nahita nahi ez 10etik 5era heldu behar da. .

0-10 Puntu: Lanaren ahozko aurkezpena (bi mintegi saioetan)

0-20: Lanen egokitasuna eta Taldearen Portafolioa. Portafolioak eduki eta aurkezpenari dagokionean eskatutakoari erantzuten ez badio, nota 0 izango da.

Portafolioa PAPEREZKO FORMATUAN entregatu behar da, adierazkitako baldintzak beteta. Portafolioa entregatzeko eguna/ ordua: Maiatzako azterketarako finkatutakoa. Data hori baino lehen eman daiteke, geroago baina ez da hartuko.Portafoliorik gabe, mintegietako nota 0 izango da. Mintegien lana gainditzeko 10tik 4 atera behar da.

Mintegiaren ebaluaketa lauhilabetekoan zehar gainditu ez dutenek beste ikerkuntza proiektu berri bat hartu (banakakoa) eta horren Portafolioa idatzi beharko dute, azterketa idatziaren egunean aurkeztu eta ahoz defendatu beharrekoa.

Praktiak: Ebaluazioaren 30%.

Praktiken nota ebaluazioari gehitzeko, nahita nahi ez 5era iritsi beharko da.

0-18%: Hausnarketa luze biak

0-12%: Gelako praktiken inguruko ariketa idatziak.

Lauhilabetekoan zehar praktikak gainditu ez dituzten ikasleek idatzizko azterketaren alde praktikoa derrigorrez gainditu beharko dute. Bertan ariketa ezberdinak topako dituzte.

Idatzizko azterketaren aukerazko alde praktikoa

Mintegiak eta praktikak lauhilabeteen zehar gainditu dituzten ikasleen kasuan, azterketa idatziaren alde praktiko bat egiteko aukera emango da, klasean egin izan diren hausnarketen antzekoa.

Aukerazko alde horretan lortutako notak, ebaluazioan zehar egindako ariketa guztien batazbestekoa igotzeko izango da.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

MATERIALEN INGURUAN OHARRA:

Duela gutti arte Biozientzien gizarte eztabaidaren gako etiko eta juridikoak landu izan dituzten testuek bi ezaugarri nagusi izan dituzte. Alde batetik, zuzenbidean edo filosofian aditu direnentzako idatziak egon direla, edo behintzat Gizarte Zientzien ezagutza maila altu bat duten adituentzat; bestetik,arloaren barruan azpi-gai konkretu batzuetan jarri izan dutela

arreta, eta ez beraz arloaren aurkezpena azalpen zabalago batean.

Hori horrela, Konstituzio Zuzenbidea eta Pentsamendu Politikoaren historia sailak EHUko Biozientzietako ikasleak helburu dituen materialak prestatzeko ardura hartu du eta MOODLE bidez emango dira, bai gaietako bakoitzaren tresna didaktikoak, egin beharreko lanak eta irakasgaiak sakontzeko galdetegi bereziak.

**BIBLIOGRAFIA**

**Oinarrizko bibliografia**

Corcuera Atienza, La protección de los Derechos fundamentales en la Unión Europea. Dykinson, 2002.  
Escajedo San Epifanio, Bioteknologiaren garapen osasungarri eta jasangarria, ELHUYAR, 2008.  
Etxeberria, X. Temas Básicos de Ética, Desclee, 2005.  
Jaquenod, S.: Derecho Ambiental. Sistemas naturales y jurídicos, 2008.  
Mepham, B.: Bioethics, an introduction for the Biosciences  
Ortun, V. (ed). Gestión del Laboratorio clínico. 2007.  
Reichmann y Joel Tickner (coords), El principio de precaución, Icaria, 2002.  
Romeo Casabona/ Escajedo San Epifanio/Emaldi Cirión/ et alt, La ética y el derecho ante la biomedicina del futuro, Ed. Deusto, 2007.  
Ruiz de la Cuesta (coord.), Ética de la vida y la salud. Su problemática biojurídica, Universidad de Sevilla, 2008.  
Teichmann, J. Ética Social, Teorema, 2008.  
UAH, Ciencia y Tecnología del Animal de Laboratorio.

**Gehiago sakontzeko bibliografia**

AA.VV. Global Food Security: Ethical and Legal Challenges.  
AA.VV. Ethical Futures: Bioscience and Food Horizons.  
AA.VV. Los avances del Derecho ante los avances de la Medicina, 2009.  
Canosa Usera, R. El derecho a la integridad personal, 2008.  
CEAB, Controles éticos en la actividad biomédica. Análisis de situación y recomendaciones. Roche, 2009.  
Corcuera Atienza, La protección de los Derechos fundamentales en la Unión Europea. Dykinson, 2002.  
Escajedo San Epifanio, Por un avance saludable y sostenible de la Biotecnología (editado en castellano, inglés y euskara), 2007 y 2008;  
Etxeberria, X. Temas Básicos de Ética, Desclee, 2005.  
Filipi, i./ Belise, J. M., Constitucionalismo transnacional. Derecho, democracia y economía política en la globalización, 2010.  
Jaquenod, S.: Derecho Ambiental. Sistemas naturales y jurídicos, 2008.  
Mepham, B.: Bioethics, an introduction for the Biosciences  
Ortun, V. (ed). Gestión del Laboratorio clínico. 2007.  
Reichmann y Joel Tickner (coords), El principio de precaución, Icaria, 2002.  
Romeo Casabona (ed), Biotecnología, desarrollo y justicia, Comares, 2007.  
Romeo Casabona (ed), Enciclopedia de Bioderecho y Bioética, 2011.  
Romeo Casabona/ Escajedo San Epifanio/ et alt, La ética y el derecho ante la biomedicina del futuro, Ed. Deusto, 2007.  
Ruiz de la Cuesta (coord.), Ética de la vida y la salud. Su problemática biojurídica, Universidad de Sevilla, 2008.  
Teichmann, J. Ética Social, Teorema, 2008.  
UAH, Ciencia y Tecnología del Animal de Laboratorio.

**Aldizkariak**

Bioética & Debat  
British Journal of Medical Ethics  
Cuadernos de Bioética  
Ecology Law Quarterly  
Elhuyar Zientzia eta Teknika (bereziki, Analisia delako atala)  
Environmental Law Review  
Ethics and Justice  
Hastings Center Report  
Journal of Agricultural and Environmental Ethics  
Journal of International Biotechnology Law  
Journal of Medical Ethics  
Kennedy Institute of Ethics Journal  
Research Ethics Review

Revista Aranzadi de Derecho Ambiental  
Revista de Derecho y Genoma Humano  
Revista Derecho y Salud  
Revista Española de Derecho Constitucional

#### **Interneteko helbide interesgarriak**

Biomedicina y derecho.es  
Biotecnología, ética y sociedad (Universidad de Granada)  
Cátedra Interuniversitaria de Derecho y Genoma Humano (Univ. Deusto- UPV/EHU)  
Center for Ethics in the Life Sciences  
Center for Law and Genetics  
Center for Law and the Biosciences (Univ. Stanford)  
Congreso de los Diputados  
EurSafe. org  
Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología  
Institut Borja de Bioética  
Observatorio de Bioética y Derecho (Universidad de Barcelona)  
Portal Jurídico de la Unión Europea - EURLEX  
Sheffield Institute of Biotechnological Law and Ethics  
Sociedad Internacional de Bioética





EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
  - Examen escrito tipo test
  - Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
  - Trabajos individuales
  - Trabajos en grupo
  - Exposición de trabajos, lecturas...
- Aclaraciones :**
- Sistema de evaluación:
- Prácticas de laboratorio. Asistencia obligatoria y elaboración de un informe escrito. Evaluación continua y del informe. 40% de la calificación final.
  - Examen escrito. Se valorará la corrección y elaboración de las respuestas. 30% de la calificación final.
  - Trabajo en grupo. Aptitudes del trabajo en grupo. Entrega, orden, liderazgo. Evaluación continua. 30% de la calificación final.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

No hay un único libro que pueda calificarse de libro de texto ya que es una materia eminentemente práctica en la que se combinan conocimientos de otras. Se dispondrá de una página Moodle abierta de la asignatura en la que se incluirán materiales multimedia, lecturas complementarias y otras herramientas didácticas para seguir el curso. Para la simulación por ordenador se emplearán programas disponibles comercialmente y otros desarrollados en Excel para este propósito.

BIBLIOGRAFIA

**Bibliografía básica**

Baltz; RH Julian E Davies; A L Demain (2010) Manual of industrial Microbiology and Biotechnology. ASM Press Washington DC

EI-Mansi EMT, CFA Bryce, AL Demain, AR Allman (2006) Fermentation microbiology and biotechnology Taylor and Francis

Lee Y (2007) Microbial biotechnology: principles and applications Word Scientific Pub.

Ratlidge C (2006) Basic Biotechnology. Cambridge Univ. Press.

Waites MJ, NL Morgan, JS Rockey, G Hington (2001) Industrial Microbiology. An Introduction. Blackwell Science, Oxford.

Demain AL, JE Davies (1999) Manual of industrial Microbiology and Biotechnology. ASM Press Washington DC

EI-Mansi EMT, CFA Bryce, AL Demain, AR Allman (2006) Fermentation microbiology and biotechnology Taylor and Francis

**Bibliografía de profundización**

Glick BR, JJ Pasternak (2003) Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA. ASP Press

Tkacz, JS, L Lange (2004) Advances in Fungal Biotechnology for Industry, Agriculture, and Medicine CPL Scientific Publishing Services Limited

Okafor N (2007) Modern industrial microbiology and biotechnology Science Publishing

Smith JE (2004) Biotechnology (4rd ed.) Cambridge University Press.

**Revistas**

Biotechnology Advances

Biotechnology Annual Review

Critical Reviews in Biotechnology

Current Opinion in Biotechnology

Journal of Biotechnology

Microbial Biotechnology

Microbiology Today

Nature Biotechnology

The Scientist

Trends in Biotechnology

**Direcciones de internet de interés**

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>



<http://www.cnb.uam.es/>  
<http://www.simhq.org/>  
<http://www.semicro.es/>  
<http://www.efb-central.org/index.php>  
<http://www.bio.org/>  
<http://www.asebio.com/conozca/index.cfm>  
<http://www.biotechnologica.com/>  
<http://www.bioero.com/>

IRAKASKUNTZA-GIDA		2013/14																															
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea																														
Plana	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	Ikastaroa	3. maila																														
IRAKASGAIA																																	
Eredu Matematikoak		ECTS kredituak:	6																														
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK																																	
<p>GAITASUNAK:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Eskuratzea ikuspegi bat problema praktikoak ebazteko gaitasunaz eta ahalmenaz, eta esparru askotako aplikazioetaz.</li><li>- Garatzea soluzioak emateko, erabakiak hartzeko eta beste zientzia batzuei metodo operatiboak proposatzeko gaitasuna, bereziki Biologian.</li><li>- Ematea matematika erabiltzeko gaitasuna. Matematika ere erabiltzen ikasi behar dugun tresna bat da.</li></ul> <p>DESKRIBAPENA:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Bioteknologiako modelizazio matematikoa.</li><li>2. Modelizazioaren oinarriak.</li><li>3. Ekuazio diferentzialezko modeloak.</li><li>4. Modelo diskretuak. Automata zelularrak.</li></ol> <p>HELBURUAK:</p> <p>Irakasgai honen helburu orokorra honako hau da: modelizazio matematikoari buruzko, matematiken aplikazioei buruzko eta matematikaren oraingo erabilerei buruzko hausnarketa bat sortzea eta modelizatzea, eredu matematikoak eraikitzea. Irakasgai honetan Fisikaren eta Biologiaren eredu matematikoak eta informazio eta irudi gizarte honetako aplikazio matematikoak ikasiko dira. Irakasgaiak ikuspegi praktikoa ere izango du, proposatuko diren egoera desberdinak lengoai matematikara itzuli beharko dira eta gero ebatzi beharko ditugu soluzio bat lortzeko. Beraz, modelizazio matematikoari buruzko izaera orokorreko gaiak eta eredu operatiboen azterketa, ereduak eraikuntzarekin eta analisiarekin nahastu egiten dira. Ereduak deskribatzen duten fenomenoaren datu esperimentalekiko doikuntzaz edo bete nahi duen beharrekiko baliotasun praktikoaz haiek justifikatzen direla nabarmenduko da.</p> <p>Halaber, eredu matematikoen adierazpenaren ikuspegi historikoei garrantzi berezia emango diogu.</p>																																	
GAI ZERRENDAA																																	
<p>1. BIOTEKNOLOGIAKO MODELIZAZIO MATEMATIKOA.</p> <p>2. MODELIZAZIOAREN OINARRIAK: Aljebra lineala. Ekuazio sistemak. Autobaloreak eta autobektoreak. Informazio eta irudi gizarte honetako aplikazio matematikoak: Google-en matematikak, irudien konpresioa, digitalizazioa (kode zuzentzaileak), Informazio segurua (sinadura digitala).</p> <p>3. EKUAZIO DIFERENTZIALEZKO MODELOAK: Hazkunde zelularrak. Entzima-erreakzioen zinetika. Erreakzio-difusioa. Espezie bateko populazioentzako modeloak. Espezien arteko interakzioen modeloak. Epidemien eta gaixotasun infekziosoen difusioaren modeloak.</p> <p>4. MODELO DISKRETUAK. AUTOMATA ZELULARRAK: Sarrera. Bizitzaren jokoa. Automata zelularren bidezko modelizazio biologikoa. Automata zelularren modeloetako patroi-eraketa.</p>																																	
IRAKASKUNTZA MOTAK																																	
<table><tr><td>Eskola mota</td><td>M</td><td>S</td><td>GA</td><td>GL</td><td>GO</td><td>GCL</td><td>TA</td><td>TI</td><td>GCA</td></tr><tr><td>Ikasgelako eskola-orduak</td><td>30</td><td>6</td><td>9</td><td></td><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.</td><td>45</td><td>9</td><td>13,5</td><td></td><td>22,5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Legenda:</p> <div><div>M: Maistrala</div><div>S: Mintegia</div><div>GA: Gelako p.</div><div>GL: Laborategiko p.</div><div>GO: Ordenagailuko p.</div><div>GCL: P. klinikoak</div><div>TA: Tailerra</div><div>TI: Tailer Ind.</div><div>GCA: Landa p.</div></div> <p>Argibideak:</p>				Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA	Ikasgelako eskola-orduak	30	6	9		15					Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	45	9	13,5		22,5				
Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA																								
Ikasgelako eskola-orduak	30	6	9		15																												
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	45	9	13,5		22,5																												
EBALUAZIOA																																	

- Garatu beharreko azterketa idatzia
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak)
- Banakako lanak
- Lanen, irakurketen... aurkezpena

**Argibideak:**

- Azterketa idatzia: %65
- Banakako lana burutzea, idaztea eta erakustea: %20
- Ariketak burutzea eta saioetan partehartze aktiboa izatea: %15

**NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK**

- Klaseko apunteak.
- Internet-en aurkitutako baliabideak
- Software zientifikoa, besteak beste, Matematika eta Matlab lengoaiak.

**BIBLIOGRAFIA**

**Oinarrizko bibliografia**

- M. Braun, Differential Equations and Their Applications: An Introduction to Applied Mathematics, fourth edition, Springer, 1992.
- Sabine Dormann. Cellular Automaton Modelling of Biological Pattern Formation: characterization, applications and analysis, Birkhäuser, 2005.
- L. Edelstein-Keshet, Mathematical Models in Biology, SIAM, 2005.
- G.B. Ermentrout, L. Edelstein-Keshet. Cellular Automata Approaches to Biological Modeling. J. Theor. Biol. 160, 97-133, 1993.
- Rafael C. González and Richard E. Woods. Digital Image Processing, 3ª ed., Ed. Prentice Hall, 2008.
- Anil K. Jain. Fundamentals of Digital Image Processing, Ed. Prentice Hall, 1989.
- J.D. Murray, Mathematical Biology. Springer-Verlag, 3rd edition, 2002.
- S. Roman. Coding and Information Theory. Springer-Verlag, New York, 1992.
- D. Stinson. Cryptography theory and practice, 2nd ed. CRC Press Inc., New-York, 2002.
- S. Wolfram. A new kind of science, Champaign, Illinois, 2002.

**Gehiago sakontzeko bibliografia**

**Aldizkariak**

**Interneteko helbide interesgarriak**

IRAKASKUNTZA-GIDA		2013/14	
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea
Plana	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	Ikastaroa	3. maila
IRAKASGAIA			
Bereizketa Prozesuak		ECTS kredituak:	6
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK			
<p>- Materia eta energia balantzeak erabiliz, instalazioak, ekipamenduak edo prozesuak aztertzea non materiak morfologia-, konposizioa-, egoera-, energia- edo erreaktibotasuna-aldaketak jasatzen dituen.</p> <p>- Ingeniaritza Kimikoaren, Ingeniaritza Biokimikoaren eta Bioteknologiaren oinarriak ingeniartzetako oinarrizko eta komuneko funtsekin osatzea.</p> <p>- Termodinamika aplikatuaren eta materia transferentziaren funtsetan oinarrita, bereizteko eragiketak aztertzea, modelatzea eta kalkulatzea.</p> <p>- Modelo teorikoen eta simulazioan lortutako emaitzak laborategi-unitateetan eta piloto-plantetan lortutako emaitza errealekin erkatzea.</p> <p>- Ikaskuntzari aplikatutako informazio- eta komunikazio-teknologiak, informazio-iturriak eta Ingeniaritza Kimikoaren datu-base espezifikoak, baita ahozko aurkezpenetarako laguntzako erreminta ofimatikoak ere trebetasunarekin erabiltzea.</p> <p>- Eskuratutako ezaguerak, emaitzak, abilitadeak eta trebetasunak, diziplinarteko eta eleaniztun ingurunean idatzizko eta ahozko eratan, eraginkortasunez jakinaraztea.</p> <p>- Jarduerak lan-taldeetan, aniztasuneko eta kultura-aniztasuneko ezaguerarekin, arrazonamendu kritikoarekin eta espiritu eraikitzailearekin antolatzea eta planifikatzea.Zeregin-esleipenarekiko lantaldeetako lidergoaren garapena, taldearen aniztasunaren onarpenarekin egiturak ezartzea.</p> <p>- Zeregin-esleipenarekiko lantaldeetako lidergoaren garapena, taldearen aniztasunaren onarpenarekin egiturak ezartzea.</p> <p>- Kalitate irizpideekin, ingurumenagatik sentikortasunarekin, jasagarritasunarekin, irizpide etikoekin eta bakearen sustapenarekin planteatutako Ingeniaritza Kimikoari eta Bioteknologiari dagozkien irakasgaiei buruzko arazoak ebaztea.</p> <p>Bereizteko eragiketako ezaugarri orokorrak. Bereizteko eragiketarik garrantzitsuenen garapena: xurgatzea eta desortzioa, destilazio bizarra, erauzketa, lehorketa, kristalizazioa, adsortzioa, ioi-trukea, kromatografia, mintzen bidezko bereizketak.</p>			
GAI ZERRENDAA			
<p>1. Bereizteko prozesuetarako sarrera. Industria Kimikoko bereizteko prozesuak. Bereizteko mekanismoak: fase adizioaren edo fase sortzearen bidezko bereizketa; Hesien bidezko bereizketa; Eragile solidoen bidezko bereizketa; Gradientearen edo kanpoko eremuaren bidezko bereizketa. Lan egiteko erak. Bereizketa-faktorea eta produktuen purutasuna. Bereizketarako energia. Bereizketa prozesuen arteko aukeraketa.</p> <p>2. Nahaste diluituen xurgatzea eta desortzioa. Nahaste dilutituen likido-gas oreka. Erabilitako ekipamendua: Etapetako operazioa: Plateretzko zutabeko operazioa. Plateraren eraginkortasuna. Etapa teoriko-kopuruaren kalkulu grafikoa eta aljebraikoa. Betegarritzko zutabeetako operazioa. Betegarri altueraren kalkulua. HETP-a.</p> <p>3. Nahaste bitarren destilazioa. Lurrun-likido Oreka. Destilazio-motak. Ekipamendu osagarria. Unitatearen diseinu-kontsiderazioak. Flash destilazioa. Metodo grafiko hurbildua (McCabe-Thiele-a): errektifikazio-guneko etapa-kopurua, agortze-guneko etapa-kopurua. Elikadura-plateraren kokapena. Errefluxu-erlazio optimoa. Murphree-ren eraginkortasunaren erabilera. Metodo grafiko zorrotza (Ponchon Savarit). Betegarritzko zutabeetako operazioa. Egoera ez geldikorreko destilazioa.</p> <p>4. Sistema hirutarren likido-likido erauzketa. Likido-likido oreka. Diseinuko kontsiderazio orokorrak. Etapa bateko erauzketa. Etapa anizkuneko sistemetako etapa-kopuruaren kalkulua. Disolbatzaileen kantitate egokia. Sistema nahastezinetako sinplifikazioak.</p> <p>5. Solido-likido erauzketa. Solido-likido oreka. Diseinuko kontsiderazio orokorrak. Etapa bateko erauzketa. Etapa anizkuneko sistemetako etapa-kopuruaren kalkulua. Disolbatzailearen kantitate optimoa. Lixibiazioko difusio-eredua.</p> <p>6. Solido-lehorketa. Lehorketa-oreka. Industria-lehorgailuak. Aire-ura interakzioa: Tenperatura hezea eta asetahun-tenperatura. Solidoen lehorketa-zinetika. Lehorgailu ereduak. Lehorgailu ezjarraituetako lehorketa denboraren kalkulua. Lehorteji jarraituetako dimentsionaketa. Lehortejiaren eraginkortasunaren hobekuntza.</p> <p>7. Kristalizazioa. Kristalizazio-prozesuetako oreka. Kristalen geometria eta tamaina-banaketa. Kristalizazio-zinetika: Nucleazioa eta kristal-hazkuntza. Kristalizaziorako industria-ekipamenduak. Materia eta energia balantzeak kristalizagailuetan. Kristal-populazioen balantzea.</p> <p>8. Adsortzioa, ioi-trukea eta kromatografia. Xurgatzaileak eta ioi-trukatzaileak. Adsortzioaren eta ioi-trukearen oreka. Transferentzia prozesuak solido adsorbatzaileetan. Adsortzio eta ioi-trukearen prozesu ezjarraituen, erdijarraiztuen eta ohantze finkoko prozesuen diseinua. Adsortzio eta trukeen zikloak. Bereizketa kromatografikoak.</p> <p>9. Mintzen bidezko bereizketen sarrera. Mintzetarako materialak. Moduluak eta mintzen industria-unitateak. Mintzetako garraio prozesuak. Dialisia eta elektrodialisia. Alderantzizko osmosia, mikroiragazpena eta ultrairagazpena. Gas-permeazioa. Perbaporizazioa.</p>			
IRAKASKUNTZA MOTAK			

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	35	5	15		5				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	52	8	22		8				

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

**Argibideak:**

**EBALUAZIOA**

- Garatu beharreko azterketa idatzia
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak)
- Taldeko lanak
- Lanen, irakurketen... aurkezpena

**Argibideak:**

GARATU BEHARREKO IDATZIZKO AZTERKETA %60 (%35 LEHENENGO PARTZIALA, %25 BIGARREN PARTZIALA)  
ARIKETEN ETA KASU PRAKTIKOEN EBAZPENA ETA AHOZKO AURKEZPENA %15  
IDATZIZKO LANAK ETA TXOSTENAK AHOZKO AURKEZPENAREKIN %10  
ORDENAGAILUKO PRAKTIKAK (BERTARATZEA, KASU PRAKTIKO BATEN EBAZPENA ETA IDATZIZKO  
TXOSTENA): %15

AZTERKETAREN GUTXIENEKOA BATEZ BESTEKOA EZARTZEKO: 4.0

EBALUAZIORAKO AZKEN AZTERKETA ETA BI AZTERKETA PARTZIAL EGINGO DIRA (1-5 GAIK ETA 6-9 GAIK).  
IRAKASGAIA AZTERKETA PARTZIALEN BIDEZ KANPORATZEKO, TEORIA ZEIN ARIKETAK GAINDITU BEHAR  
DIRA.

**NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK**

**BIBLIOGRAFIA**

**Oinarrizko bibliografia**

Henley, E.J., Seader, J.D., Roper, K., "Separation Process Principles". 3. ed. Ed. John Wiley, Nueva York (2011).  
Coulson, J.M. Richardson, J.F. "Ingeniería Química". Ed. Reverté, Barcelona (1979-84).  
Henley, e.J., Seader, J.D. "Operaciones de separación por etapas de equilibrio en Ingeniería Química". Ed. Reverté, Barcelona (1988).  
King, C.J. "Procesos de separación", Ed. Reverté, Barcelona (1980).  
Treybal, R.E. "Operaciones con transferencia de masa" H.A.S.A., Buenos Aires (1970).  
Blumberg, R., "Liquid-Liquid Extraction", Ed. Academic Press, London (1988).  
Haselden, G.G., et al. "Distillation & Absorption". Ed. Hemisphere Publishing, Nueva York (1991).  
Wallas S.M. "Phase equilibria in Chemical Engineering". Butterworth Publishers, Stoneham (1985).

**Gehiago sakontzeko bibliografia**

Kirk-Othermer Encyclopedia of Chemical Technology, 38 Ed. John Wiley (1978-84).  
Perry, R.H. et al. "Manual del Ingeniero Químico" 68 Ed. Ed. McGraw Hill, Mexico (1993).  
Rouseau, R.W. "Handbook of Separation Process Technology". Ed. John Wiley, Nueva York (1987).  
Reid, R.C. et al. "The properties of gases and liquids". Ed. McGraw Hill, Nueva York (1987).

**Aldizkariak**

Separation and Purification Methods, ISSN-0360-2540, Taylor & Francis inc argitaletxea.  
Separation and purification reviews, ISSN-1542-2119, Taylor & Francis inc argitaletxea.  
Separation Science and Technology, ISSN-0149-6395, Taylor & Francis inc argitaletxea.

**Interneteko helbide interesgarriak**

<http://iq.ua.es/links.html>  
Ponchon eta Savarit-en metodoko erreminta elkarreragilea <http://iq.ua.es/Ponchon/index.html>  
McCabe-en metodoko erreminta elkarreragilea, <http://iq.ua.es/McCabe-V2/index.htm>

Errektifikazio ezjarraitua betegarrizko zutabeetan, <http://w3.ua.es/ite/proyectos/proyectoRDCR/index.html>

Physics Laboratory of NIST-en informazioa <http://physics.nist.gov/cuu/Units/>

IUPAC [http://www.iupac.org/dhtml\\_home.html](http://www.iupac.org/dhtml_home.html)

<http://lorien.ncl.ac.uk/ming/distil/distildes.htm>

Destilazioa, <http://www.brinstrument.com/fractional-distillation/links.html>

Likido-likido erauzketa, <http://www.liquid-extraction.com/default.htm>

Solido-likido erauzketarako ekipamendua, [http://test-equipment.globalspec.com/Industrial-Directory/solid\\_liquid\\_extraction](http://test-equipment.globalspec.com/Industrial-Directory/solid_liquid_extraction)