



# BIOTEKNOLOGIAKO GRADUA

## Zientzia eta Teknologia Fakultatea

### Ikaslearen Hirugarren Mailako Gida 2012-13

#### 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. HIRUGARREN MAILAKO IRAKASGAIEI BURUZKO INFORMAZIOA .....</b>	<b>10</b>
URTE OSOKOAK .....	10
LEHENENGO LAUHILEKOKOAK .....	10
.....	18
BIGARREN LAUHILEKOKOAK .....	22
<b>3. TALDEARENTZAKO INFORMAZIO ESPEZIFIKOA .....</b>	<b>37</b>
IKASLEEN BANAKETA IRAKASKUNTZA TALDEETAN .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TALDEARI DAGOZKION JARDUEREN EGUTEGIA .....	37
EUSKARAZKO TALDEKO IRAKASLEAK .....	38
KOORDINATZAILEAK .....	38

## 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 kulturaztunetan eta nazioartean lan eginez eta genero berdintasuna errespetatuz
- Konpromiso etikoa, kalitateagatik 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 ingeniarietza 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 oinarritzko irakasgaien kredituak	42				42
Beste adar batzuetako oinarritzko 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 irakasgaietako dagozkien 108 ECTS kreditu osatu behar dituzte lehenengo hiru mailetan eta hautazko irakasgaietako dagozkien 13,5 eta 36 arteko kreditu kopurua laugarren mailan, ikasleak egiten dituen aukeren arabera. Bestalde, Bioteknologiako Graduak 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 graduatuak 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.), Graduak irakasle baten zuzendaritzapean. Halaber, ikasleek praktikak egin ahal izango dituzte Bioteknologiaren arloko jarduerak interesgarriak gauzatzen dituzten zentroetan eta gehienez ere hautazko 9 ECTS kredituekin baliozkotu ahal izango dira.

Bioteknologiako Graduak 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, ikasleek hainbat jardueratan parte hartu izana ere baliozkotu ahal izango zaie, gehienez 6 ECTS kredituekin: genero ikuspegiarekin erlazionatutako jarduerak, UPV/EHUKen 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 Graduak 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 Graduak espezifikoa da (Bioteknologiako Laborategia) (**2. taula**).

### ***2. taula. Bioteknologiako Graduak 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 erregulatzailerak esperimenteraz zehazten 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 zehaztea.
- 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-sozialetan eta juridikoetan.
- Ingurumenaren erregulazioan, ikerketa zientifiko-teknikoan eta sektore desberdinetako aplikazio bioteknologikoetan parte hartzen duten instituzioak eta horiengan eragina duten egitura eta egoera faktoreak ezagutzea.
- Ikasleengan bioteknologiaren arloko gai etiko-sozialekin eta juridikoekin lan egiteko behar adinako autonomia sustatzea; hala, kasuan 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 ingeniartzari dagozkionak behar bezala erabiltzea produktuak eta aplikazioak garatzean.
- Garraio fenomenoetan zerikusia duten parametroak ondo kalkulatzeko, interpretatzeko eta arrazionalizatzea, baita bioindustria prozesuetako materia eta energia balantzeak ere.
- Laborategiko eskalako bioerrektoak 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 aurreraketa ahalbidetzen duten ereduak ezartzea (zelulen hazkuntza eta zelulen eta entzimen jarduera). Oinarritzko ekuazio zinetikoak eta estekiometrikak 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 Graduako 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 panoramikoak 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 bakarria, 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 aztertzeiko, egoerak konpontzeiko, problemak ebazteko eta gai teoriko errazak azaltzeiko erabili ohi dira. Ondoren aipatzen diren ikasgelako praktikekiko alderik handiena da irakasleek ez dutela protagonismorik. 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, esperimenduak, neurketak, etab. egiten ditu, Unibertsitateko azpiegitura (laborategiak), lan ekipoak eta kontsumigarriak erabilia; hori guztia irakasleek gainbegiraturik. 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

jarduerei eta hauen emaitzei buruzko iritziak trukatzeko; eta azkena hurrengo mailako matrikula egin aurretik, amaitutako ikasturtearen balantzea egin eta hurrengoa planifikatzeko.

## 2. Hirugarren mailako irakasgaiei buruzko informazioa

### Urte osokoak

#### Lehenengo lauhilekokoak

<b>IRAKASKUNTZA-GIDA</b>		2012/13
<b>Ikastegia</b>	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	<b>Zikl.</b> Zehaztugabea
<b>Plana</b>	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	<b>Ikastaroa</b> 3. maila
<b>IRAKASGAIA</b>		
Animalien Fisiologia		<b>ECTS kredituak:</b> 6
<b>GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK</b>		
Irakasgaiaren gaitasun espezifikoak: 1- Animalia unitate funtzional gisa aztertzea, organismoaren integritatearen zerbitzura dauden prozesu-multzo bateratu modura. 2- Homeostasia kontzeptuaren bidez animalien funtzioen erregulazioaren oinarriak aurkeztea. 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. 4- Barne medioak organoen arteko komunikazioan eta hauen funtzioen arteko integrazioan duen garrantzia identifikatzea, sistema baskularren osagai nagusiak eta zirkulazioa zuzentzen dituzten legeak deskribatuz. 5- Erregulazio homeostatikoaren zirkuitu nagusiak integrazio funtzionalaren eredu modura deskribatzea.  Zeharkako gaitasunak: 1- Erabakiak hartzeko eta informazioa modu egokian lantzeko eta adierazteko beharrezkoak diren analisi-, sintesi-, antolatze- eta planifikazio-ahalmenak garatzea. 2- Ikasketa jarrai eta autonomorako beharrezkoak diren tresnak lortzeko beharrezkoa den jarrera positiboa mantentzea, iniziatiba, kalitatearen aldeko motibazioa eta ingurumenarekiko sentsibilitatea sustatuz. 3- Talde-lanean eta pertsonen arteko harremanetan trebetasuna lortzea, eta arrazolbide kritikoa eta gizartearen balioenganako konpromiso etikoan aurrera egitea.		
<b>GAI ZERRENDIA</b>		
Programa teorikoa		
Sarrera:		
1.- Zelulen fisiologiaren oinarriak. Zelulen eta barne-medioaren arteko trukeen oinarriak. 2.- Animalia sistema bezala. Energia-fluxuak. Unitate funtzionala eta homeostasiaren kontzeptua.		
Erregulazio- eta integrazio-mekanismoak		
3.- Nerbio-sistemaren komunikazioa. Kitzikagarritasunaren oinarriak. Ekintza-potentziala. Nerbio-bulkadaren transmisio-abiadura. 4.- Transmisio sinaptikoa. Neurotransmisoreen askapena. Kanal ionikoak eta potentzial postsinaptikoa. 5.- Integrazio sinaptikoa. Inhibizioa, batuketa eta errazketa. 6.- Oinarritzko integrazio neuronalak. Konbergentzia eta dibergentzia. Neurona-zirkuituak. 7.- Harrera sentorialak. Modu sentorialak eta hartzaile motak. Potentzial hartzaileak. Kinadaren kodifikazioa. Egokitzeapena. 8.- Trasdukzio sentorialerako mekanismoak. Kimioharrera. Mekanoharrera eta fonoharrera. Fotoharrera eta ikusmena. 9.- Efektoreak eta mugimendua. Organo efektore motak. Mugimendua. Muskulu eskeletikoa: estruktura eta funtzioa. Proteina uzkurkorak eta uzkurketaren teoria. Akoplamendu elektro-mekanikoa. 10.- Muskuluen tonua. Zuntz azkarak eta geldoak. Tentsio-kurbak: uzkurketa isotonikoa eta isometrikoa. Muskulu lisoa. Bihotz-muskulua. 11.- Nerbio-sistemak: Koordinazioa eta integrazioa. Nerbio-sistemen antolamendu orokorra. Integrazio zentralaren garapena. 12.- Nerbio-sistema zentralen integrazio-funtzioak: bide aferente eta eferenteak. Nerbio-sistema somatikoa eta autonomoa. 13.- Nerbio-sistema autonomoaren antolaketa: azpisistema sinpatiko eta parasinpatikoa. 14.- Koordinazio endokrinoa. Hormonen sailkapen funtzionala. Hormonen ekintza-mekanismoak. Hartzaile intrazelularrak eta mintzeko hartzaileak. Bigarren mezulariak. 15.- Sistema neuroendokrinoen antolamendua. Ornodunen hipotalamo-hipofisi ardatza eta sistema baliokideak.		
Barne-medioa eta bere zirkulazioa		



- 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 trukeko estruktura eta arnas organoak. Gasen trukea eta pH-aren eraenketa. Arnasketaren erregulazioa.

Programa praktikoa

- Programa informatikoen bidezko simulazioa (Neuroendokrinologia).
- 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 oinarritzkoak izango dira konpetentziak eskuratzeko.  
Gelako praktiketan galdera teorikoen eta problemen ebazpena burutuko da.  
Mintegietan programako atal ezberdinak jorratuko dira taldeka, atal horien 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 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.  
Uztailera ezarritako deialdirako azterketa praktikoen eta mintegien nota gordeko da, baina ezagutza teorikoen (%70) eta ariketen (%10) azterketa errepikatu beharko da.

#### NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

#### BIBLIOGRAFIA

##### Oinarritzko bibliografia

HILL, R.W., WISE, G.A. & ANDERSON, M., 2006. Fisiologia 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 Fisiologia 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 FISILOGIA 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). "Fisiología 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.
- Koolijman, 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-  
TIERERNÄHRUNG-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)  
[www.cbs.umn.edu/biophys/OLTB/textbook.html](http://www.cbs.umn.edu/biophys/OLTB/textbook.html)  
[www.accessexcellence.org/](http://www.accessexcellence.org/)  
[www.physioweb.med.uvm.edu/301](http://www.physioweb.med.uvm.edu/301)  
[www.advan.physiology.org/](http://www.advan.physiology.org/)  
[www.jap.physiology.org/](http://www.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/)  
[www.jn.physiology.org/](http://www.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/)

<b>IRAKASKUNTZA-GIDA</b>		2012/13							
<b>Ikastegia</b>	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	<b>Zikl.</b>	Zehaztugabea						
<b>Plana</b>	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	<b>Ikastaroa</b>	3. maila						
<b>IRAKASGAIA</b>									
Erreaktoreen Diseinua		<b>ECTS kredituak:</b>	6						
<b>GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK</b>									
<p>Espezifikak: Erreaktore ideal homogenoen analisia eta diseinua. Prozesuen baldintzen optimizazioa Jario errealean oinarriak eta diseinurako aplikabideak. Erreaktore heterogenoen analisia eta diseinu sinplifikatua, prozesu bioteknologikoak, mikroorganismoak eta entzimadunak barne. Segurtasuna. Eramangarritasunari ekarpenak. Zeharkakoak: Informazio iturriak, datu baseak eta erreminta ofimatuak erabiltzea. Barneraturiko jakintzak, gaitasunak eta trebetasunak komunikatzea eta transmititzea. Dibertsitatea, arrazonomendu kritikoa eta berrikuntza bultzatuz, talde ekintzak planifikatzea. Lidertasuna eta lan-banaketarako gaitasuna garatzea. Arazo zientifiko eta teknologikoei irtenbidea ematea, kalitatea, ingurumenari begirunea eta eramangarritasuna kontuan izanda.</p>									
<b>GAI ZERREDA</b>									
<p>Sarrera. Erreaktoreen diseinurako oinarriak. Bilakaera historikoa. Erreaktoreen garapena. Erreaktore homogenoak eta heterogenoak. Diseinuan kontuan hartu beharreko aspektuak. Diseinurako erremintak eta urratsak: eredu mikrozinetikoak, jariatzenak 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. Temperatura erregimen desberdinetarako diseinua. Optimizaziorako erizpideak. Erreaktore edi-jarraituak.</p> <p>Hodi-formako erreaktore jarraitua. Denbora espaziala. Pistoizko jario ideala. Temperatura erregimen desberdinetarako diseinua. Birzirkulazioa.</p> <p>Nahaste perfektuko erreaktorea. Nahaste perfektuaren kontzeptua. Temperatura 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>Temperatura erregimenik hoberenak. Temperaturaren eragina erreakzio endotermikoen eta exotermikoen diseinuan. Temperaturaren profilik hoberena hodi-formako erreaktoreetan. Erreaktore industrialetarako hurbilketak.</p> <p>Erreaktore jarraitu autotermikoak. Nahaste perfektuko erreaktoreen operazio egonkorretarako baldintzak. Egonkortasuna eta egoera geldikorak. 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: Temperatura 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>Mikroorganismoen erreaktore biologikoak. Zinetikak. Modelu egituratuak eta ez-egituratuak. Erreaktore ez-jarraitua eta jarraitua.</p> <p>Entzimadun erreaktore biologikoak. Zinetikak. Entzimen eustea. Entzima eutsidun erreaktoreak. Erreakzioarako estrategiak.</p> <p>Segurtasuna eta eramangarritasunari ekarpena. Segurtasunerako muga baldintzak. Diseinu segururako aukerak. Ingurumen baldintzak. Erreaktoreen diseinuaren ekarpena eramangarritasunari. Berrikuntzak diseinuan.</p>									
<b>IRAKASKUNTZA MOTAK</b>									
<b>Eskola mota</b>	<b>M</b>	<b>S</b>	<b>GA</b>	<b>GL</b>	<b>GO</b>	<b>GCL</b>	<b>TA</b>	<b>TI</b>	<b>GCA</b>
<b>Ikasgelako eskola-orduak</b>	25	9	20	6					
<b>Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.</b>	38	10	32	10					
<p><b>Legenda:</b></p> <p>             M: Maistrala                      S: Mintegia                      GA: Gelako p.                      GL: Laborategiko p.                      GO: Ordenaailuko p.              GCL: P. klinikoak                      TA: Tailerra                      TI: Tailer Ind.                      GCA: Landa p.           </p>									

#### Argibideak:

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

#### EBALUAZIOA

- Garatu beharreko azterketa idatzia
- Test motako azterketa idatzia
- Praktika (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 gaindituz gero, horietara aurkeztu beharrik ez dago azken azterketan.

#### NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasleak banaturiko gaiak eta klasean askaturiko problemak.

#### BIBLIOGRAFIA

##### Oinarritzko 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

<b>IRAKASKUNTZA-GIDA</b>		2012/13							
<b>Ikastegia</b>	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	<b>Zikl.</b> Zehaztugabea							
<b>Plana</b>	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	<b>Ikastaroa</b> 3. maila							
<b>IRAKASGAIA</b>									
Ingeniaritza Genetikoko Metodoak		<b>ECTS kredituak:</b> 6							
<b>GAITASUNAK / AZALPENAK / HELBURUAK</b>									
<p>Azido nukleikoen klonaketa, adierazpena eta mutagenesirako tresna metodologikoak modu egokian erabiltzen ikasi, baita proteina birkonbinatuaren adierazpen eta purifikaziorako metodoak ere.</p> <p>Animali zeluletarako gene-tranferentzia eta adierazpenaren oinarri molekularrak ulertu, eta ikasi prozedurak izaki transgenikoen ekizpenerako.</p>									
<b>GAI ZERRENDA</b>									
<p>PCRren bidezko cDNAREN klonaketa bektore batetan: hasleen diseinua. Ligazioa eta zelula kompetenteen transformazioa. Birkonbinatuaren hautespena: hautespen mailak (fenotipikoa; hibridazio espezifikoak 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>									
<b>IRAKASKUNTZA MOTAK</b>									
Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	10			40	10				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	15			60	15				
<p><b>Legenda:</b></p> <p>M: Maistrala      S: Mintegia      GA: Gelako p.      GL: Laborategiko p.      GO: Ordenagailuko p.</p> <p>GCL: P. klinikoa      TA: Tailerra      TI: Tailer Ind.      GCA: Landa p.</p>									
<b>Argibideak:</b>									
<b>EBALUAZIOA</b>									
<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>									
<b>NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK</b>									
Kurtso honen edukina ez da testuliburu bakar batetan agertzen.									
<b>BIBLIOGRAFIA</b>									
<b>Oinarritzko bibliografia</b>									
<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>									
<b>Gehiago sakontzeko bibliografia</b>									
<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 Harbor, 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.nih.gov/Structure](http://www.ncbi.nlm.nih.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)

<b>IRAKASKUNTZA-GIDA</b>		2012/13
<b>Ikastegia</b>	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	<b>Zikl.</b> Zehaztugabea
<b>Plana</b>	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	<b>Ikastaroa</b> 3. maila
<b>IRAKASGAIA</b>		
Landareen Metabolismoa eta Fisiologia		<b>ECTS kredituak:</b> 6
<b>GAITASUNAK / AZALPENAK / HELBURUAK</b>		
<p><b>EHelburua:</b>          Irakasgai honetan landareen funtzionamendurako beharrezkoak diren oinarri basikoak ikasiko dira, hazkuntzaren oinarri zelularretatik hasita landareen garapenerarte. Oinarritzko 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><b>Gaitasunak:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Landareen fisiologiaren gaur egungo egoera ezagutzea eta landareen funtzionamenduaren alderdi garrantzitsuenak analisatzea.</li> <li>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 modulatu dituzten barne eta kanpo faktoreak analisatzea.</li> <li>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.</li> <li>4) Landareen fisiologian ohikoak diren material eta teknikak erabiltzeko trebetasuna garatzea.</li> <li>5) Hipotesiak eraiki, esperimentuak diseinatu, lortutako emaitzak interpretatu, diagnostikoak eman, konponbideak proposatu eta landareen erantzunak aurreikusteko gai izatea, modeloak erabiltzea.</li> <li>6) Landareen fisiologiak eta beren aplikazioek gizartearen izan ditzaketen eraginak baloratzea. Landareen fisiologiaren aplikazioak oinarritzat hartuz, enpresa proiektuak aurrera eramateko ideiak garatzeko gaitasuna lantzea.</li> </ol>		
<b>GAI ZERRENDA</b>		
<p><b>I. BLOKEA. Sarrera</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. gaia. Landareen fisiologiaren esparrua.</li> <li>2. gaia. Landare-zelula.</li> </ol> <p><b>II. BLOKEA. Metabolismo energetikoa</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. gaia. Fotofisiologia eta fotosintesia.</li> <li>4. gaia. Landareen pigmentuak.</li> <li>5. gaia. Aparatu fotosintetikoaren egitura eta funtzioa.</li> <li>6. gaia. Argi-energiaren erabilera fotosintesian.</li> <li>7. gaia. Karbono dioxidoaren (CO<sub>2</sub>) asimilazioa.</li> <li>8. gaia. Fotoarnasketa (C<sub>2</sub> zikloa).</li> <li>9. gaia. Landareek CO<sub>2</sub> kontzentratzeko dituzten mekanismoak.</li> <li>10. gaia. Arnasketaren fisiologia.</li> <li>11. gaia. Azukreen metabolismorako beste bidezidor batzuk.</li> <li>12. gaia. Nitrogeno eta azufrearen asimilazioa.</li> </ol> <p><b>III. BLOKEA: Hazkuntza eta garapena.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>13. gaia. Hazkuntzaren eta garapenaren oinarri zelularrak.</li> <li>14. gaia. Auxinak.</li> <li>15. gaia. Giberelinak.</li> <li>16. gaia. Zitokininak.</li> <li>17. gaia. Etilenoa.</li> <li>18. gaia. Azido abszisikoa.</li> <li>19. gaia. Señalearen harrera eta transdukzioa.</li> <li>20. gaia. Landareen hormonak erabiltzea komertzialak eta bioteknologikoak.</li> </ol> <p><b>IV. BLOKEA. Metabolismo sekundarioa.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>21. gaia. Metabolismo sekundarioaren kontzeptua, funtzioak eta aplikazioak</li> <li>22. gaia. Konposatu fenolikoak, terpenoideak eta alkaloideak.</li> <li>23. gaia. Beste metabolito sekundario batzuk.</li> </ol> <p><b>V. BLOKEA. Landareen ingurune fisiologia eta fisiologia aplikatua.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>24. gaia. Landareen propagazioa.</li> </ol>		

25. gaia. Landareetan ematen diren transformazio genetikoak.

#### LABORATEGIKO PRAKTIKEN EGITARUA

1. Geruza fineko kromatografia bidezko pigmentuen banaketa eta identifikazioa.
2. Kloroplastoen erauzketa eta klorofila kontzentrazioaren determinazioa.
3. In vitro fotosintesiaren determinazioa: Elektroi 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 S: Minteja GA: Gelako p. GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p.  
 GCL: P. klinikoa TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.

#### Argibideak:

#### EBALUAZIOA

- Garatu beharreko azterketa idatzia
- Test motako azterketa idatzia
- Praktika (arriketak, 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

##### Oinarritzko 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 Biochemistry and Molecular Biology. John Wiley and Sons.  
 Leegood RC, Sharkey TD, Von Caemmerer 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>

<b>IRAKASKUNTZA-GIDA</b>		2012/13							
<b>Ikastegia</b>	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	<b>Ziki.</b>	Zehaztugabea						
<b>Plana</b>	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	<b>Ikastaroa</b>	3. maila						
<b>IRAKASGAIA</b>									
Materia Transferentzia		<b>ECTS kredituak:</b> 6							
<b>GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK</b>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiari itxura, konposizioa, egoera, energia edo erreaktibotasun aldaketak jasaten dituenen, instalazioak, ekipamenduak edo prozesuak aztertzea materia eta energia balantzeak erabiliz.</li> <li>- Termodinamika aplikatuaren eta materia transferentziaren funtsetan oinarrituta, bereizketa eragiketak aztertzea, modelatzea eta kalkulatzea.</li> <li>- Modelo teorikoen eta simulazioaren bidez lortutako emaitzak laborategi unitateetan eta piloto plantetan lortutako emaitza errealekin alderatzea.</li> <li>- Ikaskuntzari aplikatutako informazio eta komunikazio teknologiak, informazio iturriak, Ingeniaritza Kimikoa eta Bioteknologiaren datu base espezifikoak eta ahozko aurkezpenak errazteko erreminta ofimatikoak trebetasunarekin erabiltzea.</li> <li>- Eskuratutako ezaguerak, emaitzak, abilitadeak eta trebetasunak, diziplinarteko eta eleaniztun ingurunean idatzizko eta ahozko eratan, eraginkortasunez jakinaraztea.</li> <li>- Lan-taldeetan, aniztasuna eta kultur aniztasuna onartuz, arrazonomendu kritikoarekin eta jarrera eraikitzailearekin jarduerak antolatzea eta planifikatzea, lantaldeetako lidergoan abiatuz.</li> <li>- Zeregin esleipena, taldearen aniztasunaren errespetua eta egiturak ezartzearen bidez lantaldeetako lidergoa garatzea.</li> <li>- Bioteknologiaren arazoak ebazteko kalitate, ingurumenaren aldeko sentikortasun, jasangarritasun, etika eta bakearen sustapen irizpideak erabiltzea.</li> </ul>									
<b>GAI ZERRENDA</b>									
<ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>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: Burbulla eta ihintz puntuak. Flash destilazioa.</li> <li>3. Difusio molekularra jariakinetan: Difusio molekularra egoera egonkorrean. Difusio koefizienteak. Difusio molekularra emari laminarrean eta emari zurrunbilotsuan. Difusio molekularra gasetan eta likidoetan. Aplikazioak.</li> <li>4. Materia transferentziarako koefizienteak: Materia transferentziarako koefizienteak emari laminarrean eta zurrunbilotsuan. Interfasean zeharreko materia transferentziarako ereduak.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>7. Materia transferentziarako ekipamendua: Materia transferentziarako erabiltako ekipamenduaren ezaugarri orokorrak. Eraginkortasuna eta etaparen ahalmena. Tanga irabiatua-bereizgailua. Plater zutabeak eta betegarriidunak. Beste ekipamendu batzuk.</li> </ol>									
<b>IRAKASKUNTZA MOTAK</b>									
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				
<b>Legenda:</b> M: Maistrala      S: Minteia      GA: Gelako d.      GL: Laborategiko d.      GO: Ordenagailuko d. GCL: P. klinikoak      TA: Tailerra      TI: Tailer Ind.      GCA: Landa d.									
<b>Argibideak:</b>									
<b>EBALUAZIOA</b>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Test motako azterketa idatzia</li> <li>- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak)</li> <li>- Banakako lanak</li> <li>- Taldeko lanak</li> </ul>									

#### Argibideak:

- EBALUAZIO JARRAIA EDOTA AZTERKETA: % 50 - 60
- ARIKETAK ETA KASU PRAKTIKOAK: % 10 - 15
- LANAK ETA TXOSTEN IDATZIAK: % 10 - 15
- ORDENAGAILU PRAKTIKAK (AZTERKETA, TXOSTENA, BERTARATZEA, ETABAR): % 5 - 10
- AHOZKO ADIERAZPENA (LANAK, TXOSTENAK, ARIKETAK ETA KASUAK, ETABAR): % 5 - 10

#### NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

moodle-eko gela birtuala

#### BIBLIOGRAFIA

##### Oinarritzko 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

International 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)

## Bigarren lauhilekokoak

<b>IRAKASKUNTZA-GIDA</b>		2012/13	
<b>Ikastegia</b>	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	<b>Zikl.</b>	Zehaztugabea
<b>Plana</b>	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	<b>Ikastaroa</b>	3. maila
<b>IRAKASGAIA</b>			
Bereizketa Prozesuak		<b>ECTS kredituak:</b>	6
<b>GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK</b>			
<p>- Materia eta energia balantzeak erabiliz, instalazioak, ekipamenduak edo prozesuak aztertzea non materiak morfologia-, konposizioa-, egoera-, energia- edo erreaktibotasuna-aldaketak jasaten dituen.</p> <p>- Ingeniaritza Kimikoaren, Ingeniaritza Biokimikoaren eta Bioteknologiaren oinarriak ingeniaritzetako oinarritzko eta komuneko funtsekin osatzea.</p> <p>- Termodinamika aplikatuaren eta materia transferentziaren funtsetan oinarrituta, 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>- Eskuraturako 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 irakasgaien 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>			
<b>GAI ZERRENDIA</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>2. Nahaste diluituen xurgatzea eta desortzioa. Nahaste diluituen likido-gas oreka. Erabiltako ekipamendua: Etapetako operazioa: Plateretako zutabeetako operazioa. Plateraren eraginkortasuna. Etapa teoriko-kopuruaren kalkulua grafikoa eta aljebraikoa. Betegarritzko zutabeetako operazioa. Betegarri altueraren kalkulua. HETP-a.</li> <li>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 geldikorrek destilazioa.</li> <li>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.</li> <li>5. Solido-likido erauzketa. Solido-likido oreka. Diseinuko kontsiderazio orokorrak. Etapa bateko erauzketa. Etapa anizkuneko sistemetako etapa-kopuruaren kalkulua. Disolbatzaileen kantitate optimoa. Lixibiazioko difusio-eredua.</li> <li>6. Solido-lehorketa. Lehorketa-oreka. Industria-lehorgailuak. Aire-ura interakzioa: Temperatura hezea eta asetasun-tenperatura. Solidoen lehorketa-zinetika. Lehorgailu ereduak. Lehorgailu ezjarraituetako lehorketa denboraren kalkulua. Lehorte jarraituetako dimentsionaketa. Lehortearen eraginkortasunaren hobekuntza.</li> <li>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.</li> <li>8. Adsortzioa, ioi-trukea eta kromatografia. Xurgatzaileak eta ioi-trukatzailak. Adsortzioaren eta ioi-trukearen oreka. Transferentzia prozesuak solido adsorbantzaileetan. Adsortzio eta ioi-trukearen prozesu ezjarraituen, erdijarraituen eta ohanze finkoko prozesuen diseinua. Adsortzio eta trukeen zikloak. Bereizketa kromatografikoak.</li> <li>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.</li> </ol>			
<b>IRAKASKUNTZA MOTAK</b>			

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: Minteia GA: Gelako d. GL: Laborategiko d. GO: Ordenagailuko d.  
 GCL: P. klinikoak TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa d.

#### Argibideak:

#### EBALUAZIOA

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

#### Argibideak:

GARATU BEHARREKO IDATZIZKO AZTERKETA %60  
 PRAKTIKAK EGITEA (ARIKETAK, KASUAK EDO BURUKETAK) %15  
 IDATZIZKO LANAK ETA TXOSTENAK %10  
 ORDENAGAILUKO PRAKTIKAK %5  
 AHOZKO AURKEZPENAK (LANAK, TOSTENAK, PROBLEMAK ETA KASUAK,...) %10

ZEREGIN BAKOITZEKO GUTXIENAKO KALIFIKAZIOA 3.5

#### NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

#### BIBLIOGRAFIA

##### Oinarritzko 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-Othmer 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).  
 Rousseau, 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>  
 Errekifikazio ezarritua betegarritzko 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/distilides.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)



## GUÍA DOCENTE

2012/13

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo** Indiferente

**Plan** GBIOTE30 - Grado en Biotecnología

**Curso** 3er curso

## ASIGNATURA

Biocatálisis

**Créditos ECTS :** 6

## COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS

En esta asignatura se revisan los aspectos más relevantes de la estructura y funcionamiento del centro activo de un enzima. Se estudia la unión de ligandos a una macromolécula con uno o más centros de unión específicos para cada uno de ellos. Después se estudia la cinética monosustrato y bisustrato, así como el efecto del pH y la temperatura en la estabilidad y actividad del enzima. Finalmente, se estudia la regulación de la actividad enzimática por efectores (activadores e inhibidores), así como la regulación alostérica. Una aproximación práctica y cuantitativa se consigue mediante la resolución de problemas y la simulación con ordenador.

### Contenido:

El centro activo de los enzimas. Nomenclatura y clasificación de los enzimas. Unión de ligandos a una macromolécula. Cinética de un enzima con un sólo sustrato. Influencia del pH y la temperatura en la estabilidad y actividad de un enzima. Cinética de un enzima con dos sustratos. Regulación de la actividad enzimática. Inhibición enzimática. Activación enzimática. Modelos para explicar el comportamiento cooperativo y alostérico de las proteínas y enzimas.

### Competencia:

Comprender los mecanismos de las reacciones enzimáticas y su regulación, y determinar experimentalmente los parámetros cinéticos y el efecto de activadores e inhibidores sobre la actividad catalítica

## TEMARIO

Enzimas. Nomenclatura y clasificación. El centro activo de los enzimas Definición y topología. Aminoácidos integrantes: de unión, de catálisis y de conformación. Modelos de centro activo: de Fischer y de Koshland. La Enzyme Commission. Unidades de actividad enzimática. Simbolismos recomendados para la cinética enzimática. Unión de ligando/s X (X e Y) a una macromolécula que posee un único centro de unión Introducción. Función de saturación y saturación fraccional. Fracciones molares. Algunos casos particulares de interés. Cinética de un enzima con un solo sustrato Ecuación de velocidad. Deducción de Henri- Michaelis-Menten. Deducción de Briggs-Haldane. Equilibrio rápido y estado estacionario. Velocidad de reacción neta. Relación de Haldane. Forma integrada de la ecuación de Michaelis. Influencia del pH y la temperatura en la estabilidad y actividad de un enzima Efecto del pH en la estabilidad del enzima. Efecto del pH en los parámetros cinéticos. Funciones de pH de Michaelis. Enzimas con distinto grado de ionización. pH óptimo de actividad. Efecto de la temperatura en la estabilidad. Temperatura óptima de actividad y estabilidad. Efecto de la temperatura en los parámetros cinéticos. Teoría y representación de Arrhenius. Cinética de un enzima con dos sustratos Reacciones que implican la formación de un complejo ternario: mecanismo secuencial al azar y ordenado. Reacciones que implican la formación de complejos binarios: mecanismo ping-pong y de Theorell-Chance. Ecuaciones de velocidad. Determinación de mecanismos y parámetros cinéticos. Regulación de la actividad enzimática Concepto de efector. Activadores e inhibidores. Inhibición reversible e irreversible. Inhibición de tipo puro: competitiva, no competitiva e incompetitiva. Ecuaciones de velocidad. Inhibiciones de tipo mixto lineales. Inhibiciones hiperbólicas. Ecuaciones de velocidad. Inhibición por alta concentración de sustrato. Activación enzimática esencial y no esencial. Unión de ligando X a una macromolécula con más de un centro de unión por molécula Macromolécula con tres o más centros de unión. Cooperatividad en la unión. Cooperatividad mixta. Modelos para explicar el comportamiento cooperativo y alostérico de las proteínas y enzimas Saturación fraccional. Modelos de cooperatividad: Adair, de Pauling-Wyman y de Hill. Modelos alostéricos: Monod, Wyman y Changeux, modelo de Koshland, Nemethy y Filmer. Otros modelos (generalizado, de asociación disociación<sub>2</sub>). Enzimas alostéricos. Centro catalítico y centro regulador. Ejemplos.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	40	3	12		5				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	60	4,5	18		7,5				

### Legenda:

M: Maqistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo



#### Aclaraciones :

#### EVALUACION

- Examen escrito tipo test
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos individuales

#### Aclaraciones :

Sistema de evaluación:

La docencia magistral será evaluada por un examen que comprende preguntas tipo test y ejercicios cuantitativos, y que representará el 70-90% de la nota final. Los seminarios, prácticas de aula y de simulación con ordenador se adjudicarán el porcentaje restante (10-30%).

#### MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

No hay un único libro que pueda calificarse de libro de texto. Se dispone de una página Moodle abierta del curso en la que se incluyen 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

Bisswanger, H. ENZYME KINETICS. Principles and Methods. Wiley VCH, Weinheim, 2002  
 Cornish-Bowden, A. FUNDAMENTALS OF ENZYME KINETICS, Portland Press, London, 2004  
 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

##### Bibliografía de profundización

Cadenas, E. ENZIMAS ALLOSTERICOS, 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

##### Revistas

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

##### Direcciones de internet de interés

<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/enzymekinetcs.html>  
<http://www-biol.paisley.ac.uk/kinetics/contents.html>  
<http://www.rpi.edu/dept/chem-eng/Biotech-Environ/Canada/enzkin.html>

<b>IRAKASKUNTZA-GIDA</b>		2012/13																																							
<b>Ikastegia</b>	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	<b>Zikl.</b>	Zehaztugabea																																						
<b>Plana</b>	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	<b>Ikastaroa</b>	3. maila																																						
<b>IRAKASGAIA</b>																																									
Eredu Matematikoak		<b>ECTS kredituak:</b> 6																																							
<b>GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK</b>																																									
<p><b>GAITASUNAK:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eskuratzeko 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><b>DESKRIBAPENA:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bioteknologiako modelizazio matematikoa.</li> <li>2. Modelizazioaren oinarriak.</li> <li>3. Ekuazio diferentzialeko modeloak.</li> <li>4. Modelo diskretuak. Automata zelularrak.</li> </ol> <p><b>HELBURUAK:</b></p> <p>Irakasgai honen helburu orokorra honako hau da: modelizazio matematikoa buruzko, matematikaren 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 matematikoa itzuli beharko dira eta gero ebazteko beharko ditugu soluzio bat lortzeko. Beraz, modelizazio matematikoa buruzko izaera orokorreko gaiak eta eredu operatiboak azterketa, ereduaren eraikuntzarekin eta analisiarekin nahastu egiten dira. Ereduak deskribatzen duten fenomenoaren datu esperimentalekiko doikuntzaz edo bete nahi duen beharrekiko balioak praktikoak haiek justifikatzen direla nabarmenduko da. Halaber, eredu matematikoen adierazpenaren ikuspegi historikoei garrantzi berezia emango diogu.</p>																																									
<b>GAI ZERREDA</b>																																									
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. BIOTEKNOLOGIAKO MODELIZAZIO MATEMATIKOA.</li> <li>2. MODELIZAZIOAREN OINARRIAK: Aljebra lineala. Ekuazio sistemak. Autobaloreak eta autobektoreak. Fourier-en transformata. Informazio eta irudi gizarte honetako aplikazio matematikoak: Google-en matematikak, irudien konpresioa, digitalizazioa (kode zuzentzaileak), Informazio segurua (sinadura digitala).</li> <li>3. EKUAZIO DIFERENTZIALEZKO MODELOAK: Hazkunde zelularrak. Entzima-erreakzioen zinetika. Erreakzio-difusioa. Espezie bateko populazioentzako modeloak. Espezieen arteko interakzioen modeloak. Epidemien eta gaixotasun infekzioen difusioaren modeloak.</li> <li>4. MODELO DISKRETUAK. AUTOMATA ZELULARRAK: Sarrera. Bizitzaren jokoa. Automata zelularren bidezko modelizazio biologikoa. Automata zelularren modeloetako patroieraketa.</li> </ol>																																									
<b>IRAKASKUNTZA MOTAK</b>																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Eskola mota</th> <th style="width: 5%;">M</th> <th style="width: 5%;">S</th> <th style="width: 5%;">GA</th> <th style="width: 5%;">GL</th> <th style="width: 5%;">GO</th> <th style="width: 5%;">GCL</th> <th style="width: 5%;">TA</th> <th style="width: 5%;">TI</th> <th style="width: 5%;">GCA</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table> <p><b>Legenda:</b></p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 25%;">M: Maistrala</td> <td style="width: 25%;">S: Minteia</td> <td style="width: 25%;">GA: Gelako p.</td> <td style="width: 25%;">GL: Laborategiko p.</td> </tr> <tr> <td>GCL: P. klinikoa</td> <td>TA: Tailerra</td> <td>TI: Tailer Ind.</td> <td>GCA: Landa p.</td> </tr> </table> <p><b>Argibideak:</b></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					M: Maistrala	S: Minteia	GA: Gelako p.	GL: Laborategiko p.	GCL: P. klinikoa	TA: Tailerra	TI: Tailer Ind.	GCA: Landa 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																																				
M: Maistrala	S: Minteia	GA: Gelako p.	GL: Laborategiko p.																																						
GCL: P. klinikoa	TA: Tailerra	TI: Tailer Ind.	GCA: Landa p.																																						
<b>EBALUAZIOA</b>																																									



- 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



<b>GUÍA DOCENTE</b>		2012/13																																									
<b>Centro</b>	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología	<b>Ciclo</b>	Indiferente																																								
<b>Plan</b>	GBIOTE30 - Grado en Biotecnología	<b>Curso</b>	3er curso																																								
<b>ASIGNATURA</b>																																											
Laboratorio Integrado en Biotecnología		<b>Créditos ECTS :</b>	6																																								
<b>COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS</b>																																											
<p><b>Descripción:</b> El objetivo general es que el estudiante realice de forma práctica todo el proceso biotecnológico desde que se ha logrado la clonación de una proteína hasta que se obtiene el producto expresado y se realiza una producción a escala de laboratorio que después se pueda desarrollar en una planta piloto o semiindustrial. Para ello el estudiante deberá trabajar con el microorganismo clonado, y lo cultivará en condiciones el medio de cultivo y condiciones adecuadas. Además, diseñará y planificará un proceso para la recuperación y aislamiento del producto, aplicando los conocimientos básicos adquiridos en las demás asignaturas.</p> <p><b>Contenido:</b> Características de la clonación, proteína y microorganismo. Desarrollo del proceso de expresión. Desarrollo del proceso de producción en biorreactor; etapas, medios de cultivo, inóculos, métodos de esterilización, instalaciones y condiciones de las mismas. Proceso de recuperación del producto, tipos de instalaciones y condiciones de las mismas. Procesos de purificación y conservación, tipos instalaciones y condiciones de las mismas. Análisis de los datos obtenidos</p> <p><b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer los principios, la instrumentación y las aplicaciones de las principales técnicas de Bioquímica y Biología Molecular y su utilidad en Biotecnología</li> <li>- Ejecutar adecuadamente protocolos de laboratorio en Biotecnología, aplicarlos especialmente a la obtención de productos, teniendo en cuenta los criterios de pureza, el rendimiento y los costes correspondientes.</li> <li>- Utilizar adecuadamente las herramientas cuantitativas básicas para el análisis de datos en Biotecnología.</li> <li>- Capacidad de aislar sustancias de origen biológico, y determinar sus estructuras y propiedades químicas y funcionales.</li> <li>- Conocer los diferentes tipos de separación por filtración, centrifugación, cromatografía, electroforesis y sus aplicaciones en Biotecnología.</li> <li>- Interpretar los resultados conformacionales dinámicos de las biomoléculas.</li> <li>- Extraer y analizar correctamente información de fuentes bibliográficas y bases de datos biológicos y otras herramientas bioinformáticas</li> <li>- Demostrar buen conocimiento de las bases de las técnicas de alto rendimiento en los análisis ómicos.</li> </ul>																																											
<b>TEMARIO</b>																																											
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Características del proceso de clonación. Tipo de microorganismo utilizado. Características de la proteína clonada. Sistema de plásmidos empleado. Tipo de transformación.</li> <li>2. Desarrollo del proceso de expresión de la proteína recombinante a escala de investigación. Características de la expresión de la proteína recombinante. Confirmación y reproducibilidad. Tamaño y tipo de cultivo. Condiciones de recuperación</li> <li>3. Desarrollo del proceso de producción en biorreactor a escala de laboratorio y de producción. Etapas del proceso de fermentación, medios de cultivo, inóculos, métodos de esterilización, instalaciones y condiciones de las mismas.</li> <li>4. Proceso de recuperación del producto. Procesos de purificación y conservación del producto. Recuperación del producto. Rendimiento del proceso. Procesos de purificación, técnicas y utilidades. Conservación</li> <li>5. Modelizado del crecimiento bacteriano. Salto de escala</li> </ol>																																											
<b>TIPOS DE DOCENCIA</b>																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de Docencia</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> </thead> <tbody> <tr> <td>Horas de Docencia Presencial</td> <td>10</td> <td></td> <td>5</td> <td>40</td> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Horas de Actividad No Presencial del Alumno</td> <td>20</td> <td></td> <td>15</td> <td>40</td> <td>15</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Legenda:</b></p> <table> <tr> <td>M: Magistral</td> <td>S: Seminario</td> <td>GA: P. de Aula</td> <td>GL: P. Laboratorio</td> <td>GO: P. Ordenador</td> </tr> <tr> <td>GCL: P. Clínicas</td> <td>TA: Taller</td> <td>TI: Taller Ind.</td> <td>GCA: P. de Campo</td> <td></td> </tr> </table>				Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA	Horas de Docencia Presencial	10		5	40	5					Horas de Actividad No Presencial del Alumno	20		15	40	15					M: Magistral	S: Seminario	GA: P. de Aula	GL: P. Laboratorio	GO: P. Ordenador	GCL: P. Clínicas	TA: Taller	TI: Taller Ind.	GCA: P. de Campo	
Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA																																		
Horas de Docencia Presencial	10		5	40	5																																						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	20		15	40	15																																						
M: Magistral	S: Seminario	GA: P. de Aula	GL: P. Laboratorio	GO: P. Ordenador																																							
GCL: P. Clínicas	TA: Taller	TI: Taller Ind.	GCA: P. de Campo																																								
<b>Aclaraciones :</b>																																											



## 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  
 El-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.  
 Ratledge 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  
 El-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/>

eman ta zabal zazu



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea



**ZTF-FCT**

Zientzia eta Teknologia Fakultatea  
Facultad de Ciencia y Tecnología

<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/>

<b>IRAKASKUNTZA-GIDA</b>		2012/13	
<b>Ikastegia</b>	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	<b>Zikl.</b>	Zehaztuqabea
<b>Plana</b>	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	<b>Ikastaroa</b>	3. maila
<b>IRAKASGAIA</b>			
Zuzenbidea eta Etika Biozientzietan			<b>ECTS kredituak:</b> 6
<b>GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK</b>			
<p><b>AURKEZPENA</b></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 mailatara 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><b>GAITASUNEN ZERRENDIA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.-Biozientzien ekimen esparruan sortzen diren eztabaida etiko eta juridikoei aurre egiteko oinarritzko hausnartze-gaitasunak sustatzea.</li> <li>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 ezagutzeko ere.</li> <li>3.- Eztabaida etikoek aurre egiterakoan, ikaslearen autonomia indartzea, etorkizunean espezializaturiko Gradu-ondoko ikasketak edo Herri Administrazioetarako oposaketa ikastaroari aurre egiteko gaitasuna izan dezan.</li> <li>4.-Analisi, sintesi, antolaketa eta plangintzarako ahalmena garatzea, erabakiak hartzen eta informazioa prestatzen eta zabaltzen laguntzeko.</li> <li>5.- Arrazoitze kritikoa eta gizartearen balioekiko konpromiso etikoan aurrera egitea.</li> </ol> <p><b>GAI ZERRENDIA</b></p> <p><b>A- ESKOLA MAGISTRALAK (ALDE TEORIKOA):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1go Gaia: Ambientalismoa, Bioetika eta Biozuzenbidea: Biozientzietatik begirada. Bizitzaren Zientzien eta Bioteknologiaren erronka estrategikoak Europar Batasunean. Gizarte eta Zientziaren arteko Gizarte itunaren eraldaketa. Ikerkuntza askatasuna eta hark lotuta dakarren gizartearekiko erantzukizuna.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>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 enbrioekin 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</li> </ol>			

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 Bioteknologiaren eztabaida etiko eta juridikoak. DNA eta Giza Genoma, Etika eta Zuzenbidearen ikuspegitik.. Pertsonen identifikazioa eta DNA. Informazio genetikoak: lorpena, sarbidea eta erabilpena. Datu genetikoak eta diskriminazio arriskua. Hobekuntza genetikoak : Eugenesia, Aholku genetikoak 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 genetikoak Bioteknologiaren argi-ilunak. BTari lotuta datozkigun eztabaida politiko eta juridikoak. Bioteknologiaren erabilpena arautzen duen esparru erregulatzailea, European eta Espainian.

9. Gaia: Gizakiaren Elikadura eta Janariekin lotuta dauden alde soziopolitiko eta juridikoak. Elikadura eta Elikagaigintzen inguruko eztabaida etikoa gora doa. Malnutrizioa eta Desnutrizioa, ekintzarako esparru. Elikagai transgenikoak. Elikagai funtzionalak.

#### B.- GELAKO PRAKTIKAK

Zuzenbidea eta Etika Biozientzietan irakasgaien 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) jarduerak bat burutuko da
- Gelan egindako lanetako batetatik abiatuta, idatziriko hausnarketa luze bi eskatuko zaizkie ikasleei.

#### C.- MINTEGIAK

Ikasleak talde txikitik antolatuko dira eta Biozientzien eremuaren barruko Ikerketa Egitasmo bat auzeratu beharko dute, irakaskuntza taldeak alde 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. Gutxienezko kalitate eskakizunak betetzen dituen Portafolio baten aurkezpene 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

S: Minteia

GA: Gelako d.

GL: Laborategiko d.

GO: Ordenagailuko d.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa d.

## Argibideak:

### EBALUAZIOA

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

## Argibideak:

### EBALUAZIO-SISTEMA

Ebaluaketarako hiru atal hartuko dira kontuan.

#### 1) Teoria: Ebaluazioaren %35a

0-30 puntu: Garatu beharreko azterketa idatziaren alde teorikoa

0-5 puntu: Eskola-orduetako lana eta jarrera.

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

0-5 puntu: Mintegietako partehartzea eta lanak era egokian eta epe barruan eman izana.

0-25 puntu: Lanen egokitasuna eta Taldearen Portafolioa. Portafolioak eduki eta aurkezpenari dagokionean eskatutakoari erantzuten ez badio, nota 0 izango 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.

#### 3) Praktikak: Ebaluazioaren 30%.

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

0-18 puntu: Hausnarketa luze biak

0-12 puntu: Gelako praktiken inguruko ariketa idatziak.

0-5 puntu: Gelako praktiketaren egindako lana (idatzizko lana eskatu duten praktika eta derrigorrezko bezala zehaztu diren horien kasuan).

Lauhilabetekoan zehar praktikak gainditu ez dituzten ikasleek idatzizko azterketaren alde praktikoa derrigorrez gainditu beharko dute.

#### 4) Idatzizko azterketaren aukerazko alde praktikoa.

Mintegiak eta praktikak lauhilabetean zehar gainditu dituzten ikasleen kasuan, azterketa idatziaren alde praktikoa bat egiteko aukera emango da, klasean egin izan diren hausnarketen antzekoa. Aukerazko alde horretan lortutako notak, ebaluazioan zehar egindako ariketa guztien batzazbestekoa 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 gaitako bakoitzaren tresna didaktikoak, egin beharreko lanak eta irakasgaiak sakontzeko galdetegi bereziak.

### BIBLIOGRAFIA



### Oinarritzko 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 Etica, 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. Etica Socia, , 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 Etica, Desclee, 2005.  
Filipi, 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. Etica Socia, , 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 Bioètica  
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

---

### 3. Taldearentzako informazio espezifikoa

---

#### ***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) arratsaldez 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

IRAKASGAIAK	SAILA	IRAKASLEA	Helbide elektr.	Luz.
<b>Animalien Fisiologia</b>	Genetika, Antropologia Fisikoa eta Animalien Fisiologia	<b>Iñaki Urrutuxurtu</b>	inaki.urrutuxurtu@ehu.es	8400
<b>Bereizketa Prozesuak</b>	Ingeniaritza Kimikoa	<b>Sonia Alvarez Pérez</b>	sonia.alvarez@ehu.es	5363
<b>Biokatalisia</b>	Biokimika eta Biologia Molekularra	<b>M<sup>a</sup> Jesús Llama Fontal</b>	mariajesus.llama@ehu.es	2622
<b>Eredu Matematikoak</b>	Matematika Aplikatua, Estatistika eta Ikerkuntza Operatiboa	<b>Eugenio Mijangos Fernández</b>	eugenio.mijangos@ehu.es	2653
<b>Erreaktoreen Diseinua</b>	Ingeniaritza Kimikoa	<b>Martin Olazar</b>	martin.olazar@ehu.es	2527
<b>Ingeniaritza Genetikoko Metodoak</b>	Biokimika eta Biologia Molekularra	<b>Jose Luis Nieva</b>	jose Luis.nieva@ehu.es	3353/3373/3429
<b>Bioteknologiako Laborategia</b>	Immunologia, Mikrobiologia eta Parasitologia	<b>Fernando Luis Hernando Etchevarria</b>	fl.hernando@ehu.es	5407
<b>Landareen Metabolismoa eta Fisiologia</b>	Landareen Biologia eta Ekologia	<b>Jose M<sup>a</sup> Estavillo Aurre</b>	jm.estavillo@ehu.es	5547
<b>Materia Transferentzia</b>	Ingeniaritza Kimikoa	<b>Roberto Aguado</b>	roberto.aguado@ehu.es	5363
<b>Zuzenbidea eta Etika Biozientzietan</b>	Konstituzio Zuzenbidea eta Politika Pentsamenduaren eta Gizarte Mugimenduen Historia	<b>Leire Escajedo San Epifanio</b>	leire.escajedo@ehu.es	5245

## 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