



# BIOTEKNOLOGIAKO GRADUA

## Zientzia eta Teknologia Fakultatea

### Bigarren Mailako Ikaslearen Gida

2014/15 ikasturtea

#### Edukien taula

<b>1.- BIOTEKNOLOGIAKO GRADUARI BURUZKO INFORMAZIOA.....</b>	<b>2</b>
AURKEZPENA.....	2
TITULAZIOAREN GAITASUNAK.....	2
GRADUKO IKASKETEN EGITURA.....	3
BIGARREN MAILAKO IRAKASGAIAK GRADUAREN TESTUINGURUAN.....	4
EGIN BEHARREKO JARDUERA MOTAK.....	6
TUTORETZA PLANA.....	8
<b>2.- TALDEARENTZAKO INFORMAZIOA ESPEZIFIKOA.....</b>	<b>9</b>
TALDEARI DAGOZKION JARDUEREN EGUTEGIA.....	9
EUSKARAZKO TALDEKO IRAKASLEAK.....	9
KOORDINATZAILEAK.....	10
<b>3.- BIGARREN MAILAKO IRAKASGAIEI BURUZKO INFORMAZIO .....</b>	<b>10</b>

---

## 1.- Bioteknologiako Graduari buruzko informazioa

---

### ***Aurkezpena***

---

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

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

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

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

### ***Titulazioaren gaitasunak***

---

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

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

- Teknika instrumentalen gaineko oinarritzko 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	IKASTAROA				GUZTIRA
	1.a	2.a	3.a	4.a	ECTS
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)				36	36
kreditu borondatezko enpresa praktiken truke)					
<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 irakasgaiak dagozkien 108 ECTS kreditu osatu behar dituzte lehenengo hiru mailetan eta hautazko irakasgaiak 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 graduatuek Biokimika eta Biologia Molekularreko Gradua lortzeko aukera dute, eta alderantziz, arrazoizko denbora tarte batean.

Bioteknologiako ikaslearen prestakuntza osatzeko, hautazko irakasgaiak 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, Graduaren 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 irakasgaiak 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/EHUraren Plan Estrategikoak gizarte erantzukizunaren arloari dagokionez ezartzen dituen helburuak betetzen laguntzen dutenak, ekintzailetasuna bultzatzen dutenak, Unibertsitateko kultur jarduerak, kirolak, ikasleen ordezkariak, elkartasunezkoak eta lankidetzakoak.

### ***Bigarren mailako irakasgaiak Graduaren testuinguruan***

---

Bioteknologiako Graduak bigarren mailak (60 ECTS) lau hileko 10 irakasgai ditu, bakoitza 6 ECTSkoa. 60 ECTS kreditu horiek berdin banatuta daude bi lauhilekoen artean.

Zientzia orokorraren arloko oinarritzko 6 ECTS (Termodinamika eta Zinetika Orokorra) eta biologiaren eta biokimikaren arloko 54 ECTS barne hartzen ditu (nahitaezko irakasgaiak). 10 irakasgaietatik, 3 komunak dira biozientzien arloko gradu guztietan (Genetika, Mikrobiologia, eta Termodinamika eta Zinetika Kimikoa), 3 Biokimikako eta Biologia Molekularreko Graduak ere ematen dira (Makromolekulen Biosintesia eta Erregulazioa, Immunologia, eta Teknika Instrumentalak), 2 Biokimikako eta Biologia Molekularreko Graduarekin baliozkotu daitezke (Zelulen eta Ehunen

Hazkuntzak, eta Biologia Molekularra eta Ingeniaritza Genetikoa), 1 Ingeniaritza Kimikoko Graduarekiko komuna da (Fluidoen Mekanika) eta 1 Bioteknologiako Gradurako espezifikoa da (Mikroorganismoak eta Industria Ekoizpena) (**2. taula**).

**2. taula.** *Bioteknologiako Graduko bigarren mailako irakasgaiak*

Lehenengo lauhilekoa				ECTS	Bigarren lauhilekoa				ECTS
Makromolekulen	Biosintesia	eta		6	Biologia Molekularra	eta	Ingeniaritza		6
Erregulazioa					Genetikoa				
Genetika				6	Zelulen eta Ehunen Hazkuntzak				6
Fluidoen Mekanika				6	Immunologia				6
Mikrobiologia				6	Mikroorganismoak eta Industria Ekoizpena				6
Termodinamika eta Zinetika Kimikoa				6	Teknika Instrumentalak				6
GUZTIRA:				30	GUZTIRA:				30

Aurreko irakasgaiekin ikasleak besteak beste ondorengo gaitasunak hartzea nahi da:

- Erreakzio baten berezkotasuna aurreikustea, aldaketa entropikoak, entalpikoak eta energia askearen aldaketak oinarritzat hartuta, baldintza estandarretan eta ez estandarretan
- Oreka kimikoaren kontzeptua ondo aplikatzea, horri eragiten dioten faktoreak baloratzea eta oreka-konstanteak kalkulatzeko
- Mikroorganismoen hazkuntza egitea ingurune solidoetan eta likidoetan, eta antibiotikoekiko duten sentikortasuna zehaztea
- Lagin biologikoak prestatzeko, tindatzeko eta behatzeko teknika nagusiak aplikatzea
- Animalia eta landare organo eta ehun ezberdinak identifikatzea eta deskribatzea, in situ prestakinetan eta teknika mikroskopikoen bidezko prestakin histologikoetan, eta horien emaitzak interpretatzea
- Genotipo-fenotipo jakin baten herentzia mota aztertzea
- Mikrobio, animalia eta/edo landare zelulen kariotipo bat egitea eta mota ezberdinetako analisi kromosomikoen emaitzak interpretatzea
- Genotipoen ezagutza genetikaren hobekuntzan, populazioen barietateetan eta espezieen ebaluazioan aplikatzea
- Mikrobiologia laborategian ohikoak diren tresnak erabiltzen jakitea (esterilizatze, desinfektatze eta antisepsia metodoak, iragazpena, etab.), eta horien mugak ezagutzea
- Bioteknologiaren arloko familia, genero eta espezie garrantzitsuenak ezagutzea
- Immunitate naturaleko edo immunitate espezifiko edo adaptatiboko prozesuen oinarri zelularrak eta molekularrak ezagutzea
- Biomolekulen ezaugarri estruktural eta funtzionalak eta makromolekula ezberdinen arteko interakzioen oinarriak ulertzea eta erlazionatzea

- Metabolismoaren eta bere erregulaziorako bide nagusien ikuspegi integratua hartzea
- Informazio genetikoa transmititzeaz, hori erregulatzeaz eta prokarioten eta eukarioten aldaerez arduratzen diren mekanismo molekularrak deskribatzea
- Izaki bizidunek beren inguruko energia nola erauzten, eraldatzen eta erabiltzen duten deskribatzea, maila molekularrean.
- Azido nukleikoak klonatzeko, adierazteko eta mutatzeko, eta organismo basatiak eta birkonbinatuak garbitzeko eta ezaugarritzeko tresna metodologikoak behar bezala erabiltzea
- Zelula prokarioten eta eukarioten transformazio eta adierazpen genetikoaren oinarri molekularrak eta organismo transgenikoak lortzeko estrategia esperimentalak ezagutzea
- Iragazpen, zentrifugazio, kromatografia eta elektroforesi bidezko bereizketa mota ezberdinak eta horiek bioteknologian izan ditzaketen aplikazioak ezagutzea
- Mikroorganismoak behar bezala manipulatzeko, horiek isolatzeko, hazteko eta superproduktu bihurtzeko. Mikroorganismoak manipulatzeko ahalmena produktu bioteknologikoak ekoizteko erabiltzea
- 

## ***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 panoramikoa 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 erabilienean da, baina ez bakarrik, irakasgai baten inguruko alderdi teorikoak irakasteko.
- 2. Mintegiak (S):** *Irakaslearen eta ikasle talde txiki baten arteko interakzioa erraza izatea ahalbidetzen duen* irakaskuntza mota osatzen dute. Lanak aurkezteko, kasuak aztertzeko, egoerak konpontzeko, problemak ebazteko eta gai teoriko errazak azaltzeko erabili ohi dira. Ondoren aipatzen diren ikasgelako praktikekiko alderik handiena da irakasleek ez dutela protagonismoa. Irakasleek entzun, lagundu, orientatu, azalpenak eman, baloratu eta gauzak nola egiten diren erakutsiko dute eta ebaluatzaile lanetan jardungo dute. Funtsezkoa da ikaslearen etengabeko ebaluazioa ahalbidetzeko eta bere autoikaskuntza prozesuari ateratako etekinaren jarraipena egiteko. Graduatuak garatu behar dituen gaitasun preziatuenetako batzuk (besteak beste, lan bat aurkezteko eta azaltzeko jakitea, laburbiltzeko 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 praktikoak osatzen ditu eta oso egokia da hainbat mintegi talde koordinatzeko, horien artean asteko zenbait eginkizun banatzeko eta lanak egiteko moduari buruzko arau orokorrak ezagutarazteko.
- 4. Laborategiko praktikak (GL):** Irakaskuntza mota honetan, ikasle talde *txiki* batek entseguak, esperimentuak, neurketak, etab. egiten ditu, Unibertsitateko azpiegitura (laborategiak), lan ekipoak eta kontsumigarriak erabilita; hori guztia irakasleek gainbegiratura. Laborategiko praktikak aurrez ematen diren gidoi eta protokoloei jarraiki programatu eta gauzatzen dira. Ikasleak 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 elkarrikeria kopurua aldatu egin daiteke, nahiz eta gutxienez hiru gomendatu: lehenengoa taldeko bileraren ondoren, informazio pertsonalizatu zehatza lortzeko; bigarrena bigarren lauhilekoaren lehenengo hamabostaldian, lehenengo lauhilekoan egindako jarduerari eta hauen emaitzei buruzko iritzia trukatzeko; eta azkena hurrengo mailako matrikula egin aurretik, amaitutako ikasturtearen balantzea egin eta hurrengoa planifikatzeko.



## 2.- Taldearentzako informazioa espezifikoa

### *Taldeari dagozkion jardueren egutegia*

Bigarren mailan egiten diren 60 ECTSak modu homogeneoan banatuta daude bi lauhilekoen artean, 2. taulan ikus daitekeen bezala. Bertaratzea dakarten jarduera guztiak taldearen ordutegian programatuta daude eta nagusiki arratsaldean gauzatzen dira.

Laborategiko eskola praktikoa (eta ordenagailuko zenbait eskola praktikoa) goizez egingo dira, ikasturtean zehar banatuta.

Irakasgai guztiek ikasturte osoan zehar programatzen diren zereginak egitea dakarten ebaluazio metodologiak dituzte (problema, azterlana, testak, txostenak, kontrolak...). Irakasgai bakoitzean, bertaratzea ez dakarten eginkizunak egongo dira, aste osoan modu uniformearen banatuta, eta horiek ECTS kredituei jarraiki egokituko dira.

Hala ere, zenbait irakasgaitako praktikak aintzat hartuta, ezinbestekoa da ikasle taldeak gehienez hiru goiz jarraian ematea laborategian. Aste horietan, gainerako irakasgaietako lana mugatu egingo da, taldeari lan gehiegi pila ez dakion.

### *Euskarazko taldeko irakasleak*

<b>Ikasgaia</b>	<b>Irakasleak</b>	<b>E-mail</b>	<b>Telf.</b>
Genetika	Miren Andone Estomba	andone.estomba@ehu.es	5517
Mikrobiología	María Begoña Ayo	begona.ayo@ehu.es	5397/5511
Termodinamika eta Zinetika	Fernando Mijangos	fernando.mijangos@ehu.es	2709
Kimikoa			
Termodinamika eta Zinetika	Francisco José	franciscojose.basterretxea@ehu.es	2532
Kimikoa	Basterretxea		
Termodinamika eta Zinetika	Maitane Olivares	maitane.olivares@ehu.es	5504
Kimikoa			
Fluidoaren Mekanika	Miriam Arabiourrutia	miriam.arabiourrutia@ehu.es	8149
Makromolekulen Biosintesia eta Erregulazioa	Miren Josu	mirenjosu.omaetxebarria@ehu.es	2287
Mikroorganismoak eta	Omaetxebarria		
Industria Ekoizpena	Maria Antonia Unanue	marian.unanue@ehu.es	2610
Teknika Instrumentalak	Jesús M <sup>a</sup> Arizmendi	jm.arizmendi@ehu.es	2615
Immunologia	Andoni Ramirez	andoni.ramirez@ehu.es	5090
Zelulen eta Ehunen	Beñat Zaldibar	benat.zaldivar@ehu.es	5749
Hazkuntzak			
Biologia Molekularra eta Ingeniaritza Genetikoa	Cesar Augusto Martin	cesar.martin@ehu.es	8053



## **Koordinatzaileak**

---

### **Tutoretza Planaren irakasle koordinatzailea:**

María Asunción Requero Zabala  
Biokimika eta Biologia Molekularra Saila  
mariasun.requero@ehu.es  
Tel.: 2741

### **Bigarren mailako irakasle koordinatzailea:**

Aitor Domingo Rementería Ruiz  
Departamento de Inmunología, Microbiología y Parasitología  
Aitor.rementeria@ehu.es  
Telf: 5964

### **Bioteknologiako Graduko irakasle koordinatzailea:**

María Jesús Llama Fontal  
Biokimika eta Biologia Molekularra Saila  
mariajesus.llama@ehu.es  
Tel.: 2622

---

## **3.- Bigarren mailako irakasgaiei buruzko informazio**

---

## IRAKASKUNTZA-GIDA

2014/15

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

**Zikl.** Zehaztugabea

**Plana** GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua

**Ikastaroa** 2. maila

## IRAKASGAIA

26720 - Makromolekulen Biosintesia eta Erregulazioa

**ECTS kredituak:** 6

## GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK

Geneen informazioa transmititzeko dauden prozesuen oinarri molekularrak ezagutaraztea da ikasgai honen helburu nagusia. Ikasgai honetan funtsezkoak diren DNAREN erreplikazioa eta konponketa, transkripzioa eta itzulpena aztertuko dira, baita ere geneen espresioaren erregulazioaren ikuspegi integratua.

Gaitasunak:

- Prokarioto zein eukariotoetan informazio genetikoaren transmititzeko, aldatzeko eta erregulatzeko mekanismo molekularrak deskribatzea.

## GAI ZERRENDIA

Geneak eta kromosomak

Kromosomen egitura. Kromatina. Nukleosoma. Histonak. DNAREN paketamendu maila desberdinak. DNAREN superbiribilkapena. Topoisomerasak.

DNAREN metabolismoa

DNAREN erreplikazioa. Ezaugarri orokorrak. DNA polimerasak. Erreplikazioaren urratsak eta mekanismoa. Erreplikazioa eukariotoetan.

DNAREN konponketa. Mutazioak. Konponketa sistemak: parekaketa okerrekin konponketa, base-eszizioaren bidezko konponketa, nukleotido-eszizioaren bidezko konponketa, konponketa zuzena, birkonbinaketa bidezko konponketa, SOS erantzuna.

DNAREN birkonbinaketa. Birkonbinaketa genetiko homologoa. Birkonbinaketa guneezpezifikoa. DNAREN transposizioa.

RNAren metabolismoa

Transkripzioa. RNA motak. Transkripzioa prokariotoetan. RNA polimerasa. Transkripzioaren urratsak. Promotoreak eta amaitzaileak. Transkripzioa eukariotoetan. RNA polimerasak. Transkripzio faktoreak. Transkripzioaren inhibitzaileak. RNAren prozesamendua. mRNAren muturren prozesamendua. Moztitsasketa. Prozesamendu alternatiboa. rRNA eta tRNAren prozesamendua. Erribozimak. Orrazketa.

RNAk zuzenduriko RNAren eta DNAREN sintesia. Alderantzizko transkriptasa. Erretrovirusak. Telomerasa. RNA erreplikasa.

Proteinen metabolismoa

Kode genetikoak.

RNAren itzulpena. Erribosoma. tRNA. Proteinen sintesiaren urratsak: aminoazidoen aktibazioa, hasiera, luzapena, amaiera, tolestura eta itzulpen ondoko prozesamendua. Proteinen sintesiaren inhibitzaileak.

Proteinen ituraketa eta degradazioa. Seinale-sekuentziak. Jariatutako proteinak. Nukleorako garraioa. Proteinen degradazioa. Ubikitinazioa. Proteasoma.

Gene-espresioaren erregulazioa.

Transkripzioaren erregulazioa prokariotoetan. Promotoreak. Sigma faktoreak. Proteina erregulatzailerak. Operonak. Antiamaiara. Moteldura.

Transkripzioaren erregulazioa eukariotoetan. DNAREN eskuragarritasuna: kromatinaren birmoldaketa. Promotoreak eta sekuentzia erregulatzailerak. Proteina erregulatzailerak, koaktibatzaileak. Transkripzioaren ondoko erregulazioa: prozesamendu alternatiboa, itzulpenaren erregulazioa, mRNAren degradazioaren erregulazioa.

## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	42	4	11		3				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	63	6	16,5		4,5				

**Legenda:**

M: Maistrala

S: Mintecia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

**Argibideak:**

## EBALUAZIOA

- Garatu beharreko azterketa idatzia
- Test motako azterketa idatzia
- Banakako lanak
- Taldeko lanak
- Lanen, irakurketen... aurkezpena

#### Argibideak:

Ebaluazioak bi atal ditu:

- 1) Test motako galderak eta galdera laburrez osotutako banakako azterketa idatzia. Nota osoaren %80 da eta ikasgaia gainditzeko azterketa gainditu behar da.
  - 2) Nota osoaren %20 diren banakako zein taldeko lanak eta mintegietako aurkezpenak.
- Notak ikasturte bereko deialdietan gordeko dira.

#### NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

-

#### BIBLIOGRAFIA

##### Oinarrizko bibliografia

- Lehninger Principles of Biochemistry (2008) 5th ed. Nelson DL & Cox MM. W. H. Freeman
- Biochemistry (2011) 7th ed. Berg JM, Tymoczko JL & Stryer L. W. H. Freeman
- Biochemistry (2010) 4th ed. Voet D & Voet, JG. John Wiley & Sons, New York.

##### Gehiago sakontzeko bibliografia

- Molecular Biology of the Cell (2008) 5th ed. Alberts A, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K & Walter P. Garland Science
- Molecular Cell Biology (2012) 7th edition. Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Amon A & Scott MP. W. H. Freeman

##### Aldizkariak

##### Interneteko helbide interesgarriak

<http://bcs.whfreeman.com/lehninger5e/>  
<http://bcs.whfreeman.com/berg7e/>  
<http://bcs.whfreeman.com/lodish7e/>

## IRAKASKUNTZA-GIDA

2014/15

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

**Zikl.** Zehaztugabea

**Plana** GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua

**Ikastaroa** 2. maila

## IRAKASGAIA

26714 - Genetika

**ECTS kredituak:** 6

## GAITASUNAK / AZALPENAK / HELBURUAK

### GAITASUNAK

- 1.- Konprenitu herentzia-mota desberdinen oinarriak, eta oinarriok erabiltzen jakin ezaugarri jakinen transmisioa ezartzeko.
- 2.- Ezagutu informazio genetikoaren adierazpenean zer-nolako eragina duen bai geneen arteko elkarrenergina zein ingurumenarekiko ere, eta berau erabiltzen jakin genotipo-fenotipo erlazioa ezartzeko.
- 3.- Ikasi artikulu zientifiko bat argitaratzeko bete beharreko urrats gakoak nola ematen diren, diseinu esperimental bat eginez eta eskuratutako emaitzen interpretazioa burutuz ondoko ikerketa-proiektu bideratuan: bi ezaugarri fenotipikoen herentzia-eredua ezarri *Drosophila melanogaster* organismo-ereduan.
- 4.- Prestatu elkarlanean aritzeko, problemen ebazpena, ikerketa bideratua eta laborategiko praktikak talde kooperatiboetan eginik.
- 5.- Eskuratutako informazioa eraginkorki erabiliaz, ondorio baliagarriak modu kritikoa garatu.

## GAI ZERRENDAA

### IKASGAI TEORIKOAK

- 1.GAIA Genotipoa eta Fenotipoa elkarlotu nahian: informazio genetikoaren transmisioa eta adierazpena.

### ZATIKETA ZELULARRA, KROMOSOMAK ETA HERENTZIAREN OINARRIZKO KONTZEPTUAK

2. GAIA Zelula-zatiketa eta Kromosomen topografia. Zelula-zikloa. Mitosia eta edukin kromosomikoaren topografia. Meiosia eta ugalketa sexuala.
  - 3.GAIA Gene bakarraren herentzia. Herentzia mendelianoa. Mendel-en metodo esperimental. Gene autosomikoak: gurutzamendu monohibrido; aleloen segregazio baliokidea. Dominantzia eta errezesibitate; Punnett taulak; Ezaugarri bakarrek aproba-gurutzamendua. Datu genetikoaren ebaluazioa: chi karratuaren analisisa. Probabilitatea eta gertaera genetikoak. Giza-pedigrien analisisa.
  - 4.GAIA Gene bakarraren herentzia; oinarriak. Herentzia mendelianoaren hedapena. (a) Sexuarekiko lotura osoa: kromosoma sexualetan lekutatutako geneak. Giza-pedigrien analisisa. (b) Herentzia uniparentala: genoma zitoplasmikoetan lekutatutako geneak (mitokondriak eta kloroplastoak). Herentziaren teoria kromosomikoa.
  - 5.GAIA Gene anitz independenteen herentzia. Gurutzamendu dihibrido eta polihibrido: kromosoma desberdinetan kokatutako geneen segregazio independentea. Aproba-gurutzamendua gene anitzekin. Diagrama adartsuak. Teorema polinomiala.
  - 6.GAIA Kromosoma berdinean lekutatutako geneen lotura osoa eta partziala. Errekonbinazio-maiztasunaren bidezko mapaketa genetiko. Hiru puntuetako mapaketa. Interferentzia eta kointzidentziaren koefiziente. Mapa kromosomikoak.
- ### ELKARRERAGINA GENIKOA ETA ADIERAZPEN FENOTIPIKOA
7. GAIA Elkarreragina alelikoa eta genikoa. Gene bat-entzima bat. Elkarrekintza alelikoa: dominantzia osoa, dominantzia ez-oso eta kodominantzia. Alelismo anizkoitza, gene letalak. Pleiotropia. Elkarreragina genikoa: epistasia, fenotipo berrien azalpena. Osagarritasunaren analisisa.
  8. GAIA Adierazpen fenotipikoaren aldakortasuna: sarkortasun ez-oso eta adierazpen aldakorra. Hondo genetikoaren eragina eta Ingurumenaren eragina. Herentzia epigenetikoa: parentalen inpronta, X kromosomaren inaktibazioa eta minbizia. Sexuak eraginiko eta sexuak mugatutako herentzia.

9. GAIA Elkarreragina genikoa eta aldakuntza jarraitua: genetika kuantitatiboa, poligeneak, alelo batukorrak. Oinarriko analisi estatistikoa. Bariantza fenotipikoaren osagaiak. Heredagarritasuna.

#### KROMOSOMEN ALDAKORTASUNA EUKARIOTOETAN

10. GAIA. Aldakortasuna kromosomen egiturari. Mekanismoak eta tipoak. (a) Delezioak (b) Duplikazioak (c) Inbertsioak: perizentrikoak eta parazentrikoak (d) Translokazioak.

11. GAIA Aldakortasuna kromosomen kopuruan. (a) Euploidia: monoploideak, diploideak, poliploideak. Autopoliploidia eta alopoliploidia (anfiploideak) (b) Aneuploidia: nulisomiak, monosomiak, trisomiak. (c) aneuploide somatikoak: mosaikoak vs. kimerak.

#### POPULAZIOEN ANALISI GENETIKOA

12. GAIA. Populazioen genetika. Populazio panmiktikoa. Maiztasun aleliko eta genotipikoak. Hardy-Weinberg oreka. Gurutzamendu ez-aleatorioak: odolkidetasuna. Maiztasun genikoak aldatzen dituzten prozesuak: mutazioa, migrazioa, jito genikoa: botila-zama eta fundazio-efektua. Hautespen naturala, fitness eta maiztasun alelikoen aldaera.

#### ANALISI GENETIKOA BAKTERIO ETA BAKTERIOFAGOETAN

13. GAIA Analisi genetiko bakterioetan. Errekonbinazioa bakterioetan. Transferentzia genetikoaren mekanismoak: (a) Konjugazioa: F+ eta Hfr anduiak. F' faktorea eta sexdukzioa (b) Transformazioa: faseak (c) Transdukzio orokorra eta mugatua. Mapa genetikoaren eraikuntza bakterioetan. Bakteriofagoen genetika.

#### IKASGAI PRAKTIKOAK ETA MINTEGIAK

P1- Giza kariotipoaren behaketa eta analisisa  
M1- Aholkularitza genetikoaren kasu praktiko bat

P2- Mutanteak aztertzen Drosophilan  
M2- Diseinu esperimentalaren egiten bi ezaugarri fenotipikoen herentzia ezartzeko Drosophilan  
P3- Gurutzamendu bideratuak eta deszendentziaren analisi fenotipikoa egiten Drosophilan  
P3.1 Parentalen fenotipoa behatu eta P x P gurutzamendua egiten  
P3.2 P belaunaldiaren deusezteak  
P3.3 F1 belaunaldiaren behaketa eta F1 x F1 gurutzamendua egiten  
P3.4 F1 belaunaldiaren deusezteak  
P3.5 F2 belaunaldiaren behaketa, segregazio hipotesia eta baieztapen estatistikoa

#### IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	35	5	5	15					
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	55	15	15	5					

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

#### Argibideak:

##### METODOLOGIA

Ikasgaiak dozentzia-modalitate desberdinak barnerratzen ditu.

-Eskola magistralen bidez kontzeptu teorikoak eta problemak azalduko dira.

-Bestalde, problemen ebazpena, ikerketa bideratua, laborategiko praktikak eta mintegiak talde kooperatiboetan egingo dira. Bertan, ezaugarri fenotipikoen transmisioa eta adierazpena ebazteko kasu praktiko batekin aurkituko da ikasle-taldea, non, ondorioetara heltzeko, diseinu esperimentalaren egin beharko duen, hipotesiak eraikitzen ihardun eta emaitzak interpretatzen ikasiko baitu. Genetika-aholkularitzan ere ihardungo du ikasle-taldeak.

#### EBALUAZIOA

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

#### Argibideak:

##### EBALUAZIOA

Ebaluazio-sistemak zera barneratzen du: (1) idatzitako amaierako bakar-proba, non test-galderak, galdera laburrak eta problemak ebatzi beharko baitu ikasleak (azken notaren %60a). Atal bakoitzeko gutxienez 4,0 bat atera behar da ikasgaia aprobatzeko; (2) idatzitako talde-probak, non problema teorikoak zein praktikoak ebatzi beharko ditu ikasle-taldeak (azken notaren %20a) eta (3) egindako lan esperimentalari dagozkion talde-txostenak (azken notaren %20a). Azken bi talde-ekintzetan gutxienezko %80ko partaidetza eskatzen zaio ikasle bakoitzari, eta bai taldeari 5eko nota ikasgaia aprobatzeko ere. Talde-ekintzen nota ez-ohiko deialdi bakar baterako gordeko da.

#### NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasleak ONDOKO MATERIALA ESKAINIKO DIO IKASLEARI (<http://moodle.ehu.es/moodle>)

TEORIA ESKEMA/IRUDI BILDUMA eskola magistralen jarraipena errazteko.

PROBLEMA BILDUMA. Bilduma honetan oinarriturik, ikasgelan zenbait problema azalduko dira, gainerakoak lan pertsonala eta talde-lana egiteko material gisa erabiliko dira.

LABORATEGIKO PRAKTIKEN PROTOKOLOAK. Bertan, laborategian bete behar diren urrats esperimentalak deskribatzeaz gain, praktika bakoitzak duen helburua eta bere oinarri teorikoak azaltzen dira. Praktika egin aurretik, nahitaezkoa da protokoloaren irakurketa, modu autonomoan egin behar baitituzue praktika bakoitzari dagozkion eginkizunak.

MINTEGIETARAKO PROTOKOLOAK, praktiken protokoloarekin batera eskainiko da. Honetaz gain, mintegi bakoitzak beharko lukeen dokumentazio espezifikoa saioan bertan banatuko da.

#### BIBLIOGRAFIA

##### Oinarrizko bibliografia

##### ONARRIZKO BIBLIOGRAFIA INGELESEZ ETA GAZTELANIAZ

- BENITO C (2012) Genética. Conceptos esenciales. Editorial Panamericana (ISBN-978-84-9835-407-2)
- BROOKER R.J. (2011) Genetics. Analysis & Principles. 4th edition McGraw Hill (ISBN-13 9780073525280)
- GRIFFITHS, ANTHONY J.F. WESSLER, SUSAN R., LEWONTIN, RICHARD C., CARROLL, SEAN B. (2008) Genética. 9º edición. McGraw-Hill-Interamericana
- GRIFFITHS A.J.F., WESSLER S.R., LEWONTIN R.C., GELBART W. CARROLL, SEAN B. (2010) An introduction to genetic analysis .10th edition. FREEMAN AND CO (978-1429229432) <http://bcs.whfreeman.com/iga9e/>
- HARTL D.L., JONES E.W. (2011) Genetics. Analysis of Genes and Genomes. Jones and Bartlett Publishers 8/e. (ISBN: 978-1449635962)
- HARTWELL L, HOOD L., GOLDBERG L., REYNOLDS AE, SILVER LM, VERES RC (2010) Genetics. From Genes to Genomes. 4nd edition. McGraw-Hill (ISBN-9780073525266)
- KLUG WS, CUMMNINGS MR, SPENCER C A (2006) Conceptos de Genética. Pearson Prentice Hall: 8/e: [www.librosite.net/klug](http://www.librosite.net/klug)
- KLUG WS, CUMMNINGS MR, SPENCER C A, PALLADINO M.A. (2013) Conceptos de Genética 10/e. Pearson (978-84-1555-249-9)
- PIERCE BA (2011) Genetics: A Conceptual Approach Freeman & Company. 4/e (ISBN-10: 1429232501)
- PIERCE B.A. (2009) Genética. Un enfoque conceptual. Editorial Panamericana [www.whfreeman.com/pierce3e](http://www.whfreeman.com/pierce3e)
- PIERCE B.A. (2011) Fundamentos de Genética. Conceptos y relaciones. Editorial Panamericana [www.whfreeman.com/pierce3e](http://www.whfreeman.com/pierce3e)

##### Gehiago sakontzeko bibliografia

##### PROBLEMA-ZERRENDAK DITUZTEN LIBURUAK INGELESEZ ETA GAZTELANIAZ

- BENITO JIMENEZ, C. (1997) 360 Problemas resueltos paso a paso. Ed. Síntesis
- KONKITE, D. (2008) A problem-based guide to Basic Genetics. Ed. Thomson.
- MENSUA J. L. (2003) Genética. Problemas y ejercicios resueltos. Ed Pearson

- .- STANSFIELD, W.D. (1984) Genética. Teoría y 440 problemas resueltos. Ed. MacGraw-Hill (2ª edición)
- .- VISERAS ALARCON, E. (1990) Problemas resueltos de Genética General. Ed. Universidad de Granada.

### **Aldizkariak**

Elhuyar (<http://www.zientzia.net/elhuyar.asp>)  
Nature Review Genetics  
Nature  
Science

### **Interneteko helbide interesgarriak**

<http://www.zientzia.net/>  
<http://teknopolis.elhuyar.org/>  
<http://www.ucm.es/info/genetica/grupod/index.htm>  
<http://www.segenetica.es/docencia.php>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=omim>  
<http://www.biologia.arizona.edu/mendel/mendel.html>  
[http://www.biologia.arizona.edu/human/human\\_bio.html](http://www.biologia.arizona.edu/human/human_bio.html)  
<http://www.genome.gov/sglossary.cfm>



<b>IRAKASKUNTZA-GIDA</b>		2014/15	
<b>Ikastegia</b>	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	<b>Zikl.</b>	Zehaztugabea
<b>Plana</b>	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	<b>Ikastaroa</b>	2. maila
<b>IRAKASGAIA</b>			
25979 - Fluidoaren Mekanika		<b>ECTS kredituak:</b>	6
<b>GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK</b>			
<p><b>GAITASUNAK:</b></p> <p>&amp;#61692; Kondukzioetan jariakin fluxuen deskribapenerako oinarritzko printzipioak ezagutzea</p> <p>&amp;#8226; Jariakin fluxu konprimagarri eta konprimaezinen aldagai karakteristikokoak. Analisi dimentsionala.</p> <p>&amp;#8226; Materia, energia mekaniko eta mugimendu kantitatearen balantzeen definizioak.</p> <p>&amp;#61692; Oinarritzko printzipioak kondukzioen diseinu eta kalkulura aplikatzea</p> <p>&amp;#8226; Kondukzioetako karga galeraren estimazioa eta kondukzioen dimentsionamendua</p> <p>&amp;#61692; Jariakinen kanpoko fluxua deskribatzeko oinarritzko printzipioak planteiatzea:</p> <p>Marruskadura koefizientea. Jariakinen zirkulazioa partikulen ohandean. Fluxua kanale irekietan.</p> <p>&amp;#61692; Mugimendu kantitatearen transferentzia oinarrituriko operazioen diseinura oinarritzko printzipioak aplikatzea:</p> <p>Sedimentazioa, Filtrazioa, solidoen Fluidizazioa, jariakinen Irabiaketa eta nahasketa.</p>			
<b>GAI ZERRENDA</b>			
<p>1.-Analisi dimentsionala eta antzekotasunaren teoria. Analisi dimentsionalaren helburua. Analisi dimentsionalaren metodoak: Rayleigh-en metodoa eta Buckingham-en metodoa. Antzekotasunaren printzipioak. Antzekotasun irizpideak eta modulu adimentsionalak.</p> <p>2.-Jariakinen fluxurako sarrera. Jariakinen definizioa. Jariakinen sailkapena eta propietateak. Jariakin ez newtoniarrak: Bingham-en plastikoak, potentzia legearen jariakinak eta plastiko orokorrak. Fluxu motak eta beraien ezaugarriak. Biskositate kontzeptua. Fluxu perfektu edo ideala eta fluxu likatsua. Geruza limitea. Presioa: definizioak eta neurketa. Abiadura: definizioak eta neurketa.</p> <p>3.-Jariakinen fluxuan oinarritzko ekuazioak. Jariakinen fluxurako kontserbazio ekuazioak. Materiaren kontserbazioa: jarraitasun ekuazioa. Energia totalaren eta energia mekanikoaren kontserbazioa: Bernoulli-ren ekuazioa. Mugimendu kantitatearen kontserbazioa. 4.-Barne fluxua. Errejimen laminarrean eta turbulentuan abiaduraren perfila. Solidoen eta jariakinen artean marruskadura. Karga galera errejimen laminarrean: Poiseuille-ren ekuazioa. Karga galera errejimen turbulentuan. Marruskadura faktoreak pareta leuneko eta zimurtsuetako hodiatarako. Fanning-en grafikoa. Galera txikiak: konstante karakteristikoa eta luzera baliokidea. Sekzio ez zirkularreko hodiak. Fluxurako beharrezko potentziaren kalkulua. Fluxuaren sare sinpleen analisia.</p> <p>5.-Fluxu konprimagarria. Soinuaren abiadura. Fluxu isotermo eta adiabatikoa. Tobera konbergente eta dibergenteak. Fluxu konprimagarria marruskadura duten konduktuetan.</p> <p>6.-Jariakinen fluxurako ekipoa. Kondukzioak eta osagarriak. Balbulak. Abiadura puntualaren neurketa. Emariaren neurketa: diafragmak, ahokoak eta benturimetroak, errotametroak, beste neurketa sistema batzuk. Likidoen bultzaketarako gailuak. Sailkapena. Desplazamendu positiboko ponpak. Ponpa zentrifugoak: kurba karakteristikokoak. Kabitazioa eta zurgaketa karga neto positiboa. Gasen bultzaketa: haizagailuak, soplanteak eta konpresoreak. Aukeraketa irizpideak.</p> <p>7.-Kanpoko fluxua. Murgilduriko gorputzen kanpo fluxua: plaka lauak, gorputz zilindrikoak. Hodi blokearen gaineko fluxua. Ohantze porotsuen zeharreko jariakinen fluxua. Kanale irekietan fluxua eta partzialki beterik dauden kondukzioetan.</p> <p>8.-Sedimentazioa. Bukaerako abiadura. Sedimentazio ez jarraia edo kargak. Sedimentazio askea eta oztopatua. Sedimentazio edo loditze jarraia. Sedimentazio zentrifugoa. Sedimentazio ekipoen diseinua.</p> <p>9.-Filtrazioa. Sarrera. Filtrazioa presio konstantean eta emari konstantean. Opil konprimagarriak eta konprimaezinak. Filtrazio ekipoen diseinua.</p> <p>10.-Fluidizazioa. Sarrera. Fluidizazio abiadura minimoa. Arrastatze edo eramate abiadura. Ohantze fluidizatuaren ezaugarriak eta erabilpenak.</p> <p>11.-Irabiaketa eta nahasketa. Sarrera. Irabiatze eta nahasterako ekipoa. Deflektoredun eta deflektore gabeko sistemak. Irabiaketarako beharrezko potentziaren kalkulua.</p>			
<b>IRAKASKUNTZA MOTAK</b>			

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	5	20		5				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	45	10	30		5				

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

#### Argibideak:

- Klase teorikoak, M, 30 ordu
- Ikasgelako Praktiak (Ariketak), GA, 20 ordu
- Seminarioko klaseak, S, 5 ordu
- Ordenagailuko Praktiak, GO, 5 ordu

Fluidoaren Mekanika (FM) irakasgaia derrigorrezko irakasgaia da Ingenieritza Kimiko Graduko (IK) eta Bioteknologia Graduko (BT) ikasketa planetan. Irakaskuntza ondorengo ezaugarri orokorren arabera egingo da: M klaseak matrikulatutako ikasle guztiak barnehartzen dituen talde bati bakarrik ematen zaizkio graduaren independenteki. GA klaseak bi taldetarako ematen dira bat IKrako eta bestea BTrako. GO eta S klaseetarako baita taldeak eratuko dira (gutxienez bat gradu bakoitzeko) matrikulatutako ikasle kopuruaren arabera.

#### EBALUAZIOA

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

#### Argibideak:

- ohiko deialdiaren ebaluazioa:
- Azterketa partzialak (2) eta finala: %60
  - Kurtsoaren jarraipena hurrengo bidez:
    - \* Ariketen eta kasu praktikoen ebaluazioa seminarioko klaseetan eta beraien aurkezpena: %25
    - \* Gehienez bi lan egitea eta aurkeztea. Ahozko aurkezpena egitea beharrezkoa izan daiteke: %15

Ez-ohiko deialdiaren ebaluazioa:  
 Ikasleak kurtsoaren jarraipen egokia burutu duenean, kurtsoaren jarraipenerako dagokion puntuazioa kontsideratu al izango da:  
 -irakasgai osoaren idatzizko azterketa globala: %60  
 -kurtsoaren jarraipenaren puntuazioa: %40  
 Gainontzeko kasuetarako idatzizko azterketa globalak %100eko puntuazioa izango du.

#### NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

#### BIBLIOGRAFIA

##### Oinarrizko bibliografia

&#61692; White, F.M.; Mecánica de Fluidos; Mc Graw Hill, Madrid 1983.  
 &#61692; McCabe, W.L. Smith, J.C. y Harriot, P; Operaciones básicas de ingeniería química; Mc Graw Hill, Madrid 1991.  
 &#61692; Levenspiel, O.; Fluidoaren fluxua eta bero-trukea ingenieritzan, Euskal Herriko Unibertsitateko Argitalpen Zerbitzua, 2009  
 &#61692; Calleja, G., García, F., de Lucas, A., Prats, D., Rodríguez, J.M., Introducción a la Ingeniería Química, Síntesis, Madrid, 1999

##### Gehiago sakontzeko bibliografia

&#61692; Costa, E. eta al.; Ingeniería Química: 3. Flujo de fluidos, Alhambra, Madrid, 1983.  
 &#61692; Coulson, J.M. y Richardson, J.F.; Sinnott, K., Backhurst, J.R., Harker, J.H. y Peacock, D.G.; Ingeniería Química; Tomo II: Operaciones Básicas, Reverté, Barcelona 1993.

## Aldizkariak

### Interneteko helbide interesgarriak

## IRAKASKUNTZA-GIDA

2014/15

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

**Zikl.** Zehaztugabea

**Plana** GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua

**Ikastaroa** 2. maila

## IRAKASGAIA

26713 - Mikrobiologia

**ECTS kredituak:** 6

## GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK

Gaitasun espezifikoak:

1. Mikrobiologiaren oinarritzko alderdi teorikoak ezagutzea bi helburu nagusiri begira: Biosferaren mantenimenduan mikroorganismoen garrantzia ulertzea eta munduko gaur egungo arazoen konponketarako mikroorganismoen erabilera ezagutzea.
2. Prokariotoen morfologia, egiturak, energia lortzeko jarduerak eta hazkuntza analizatzea, beraien portaera naturan ulertzeko.
3. Esterilizazio, desinfekzio eta antisepsia kontzeptuak bereiztea, eta mikroorganismoen hazkuntza kontrolatzeko nola erabiltzen diren ezagutzea.
4. Lagin mikrobiologikoekin lan egiteko oinarritzko teknikak ezagutzea eta erabiltzea: laginen manipulazioa, eta mikroorganismoen detektzioa, isolaketa eta identifikazioa.
5. Mikroorganismoekin lan egiteko segurtasun arauak ikastea, hondakin biologikoen manipulazio eta ezabapenaren aspektu praktikoak barne.

Zeharkako gaitasunak:

1. Analisi, sintesi, antolaketa eta plangintza gaitasunak garatzea.
2. Pertsonen arteko harremanen gaitasuna garatzea, taldeko lana hobetzeko.
3. Arrazoibide zuhur eta kritikoa lantzea.
4. Ikaskuntza autonomia ahalbidetuko duten tresnak eskuratzea.

## GAI ZERREDA

Eskola teorikoa:

1. Mikroorganismoen mundua: sarrera.
2. Mikroorganismo prokariotoen egitura eta funtzioa.
3. Prokariotoen elikadura-aniztasuna.
4. Mikroorganismoen metabolismo: sarrera
5. Kimioorganotrofia.
6. Kimiolitotrofia eta fototrofia.
7. Nitrogeno, sufre eta fosforoaren asimilazioa.
8. Mikroorganismoen hazkuntza kontrolpeko baldintzetan.
9. Mikroorganismoen hazkuntza ingurune naturalean.
10. Mikroorganismoen kultiboa eta kontrola.
11. Prokariotoen arteko material genetikoaren elkartrukea.

Eskola praktikoa:

1. C2 motako laborategian agente biologikoekin lan egiteko oinarritzko jarraibideak.
2. Kultibo medioak eta mikroorganismoen metabolismo.
3. Mikroorganismoen ubikuotasuna.
4. Mikroorganismoen ereinketa.
5. Mikroorganismoen behaketa.
6. Bakterio-egituren behaketa.
7. Mikroorganismoen zenbaketa.

## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	35	5		20					
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	52,5	7,5		30					

**Legenda:**

M: Maistrala

S: Minteqia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

### Argibideak:

Praktikak derrigorrez egin beharko dira.

## EBALUAZIOA

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

### Argibideak:

Ikasleen kalifikazioa osatzeko ikasleek egindako jarduera guztiak kontuan hartuko dira:

JARDUERA	Kalifikazioaren portzentaia
Irakaskuntza teorikoa	%60 (gutxienezko nota: 5/10)
Irakaskuntza praktikoa	%20 (gutxienezko nota: 5/10)
Mintegiak	%20
Guztira	%100

Irakaskuntza teorikoaren ebaluazioa (%60, gutxienezko nota: 5/10) galdera motzez osatutako azterketa teoriko bakarraren bitartez egingo da. Galderak kalifikatuko dira honako irizpide hauek kontuan hartuta: erantzunaren zuzentasuna eta zehaztasuna, laburbiltzeko gaitasuna, adierazteko argitasuna, eta gramatika zein ortografia-egokitasuna, bereziki mikroorganismoen izenak idazteko orduan kontuan hartzen. Azterketa gaiditzeko irakasgai osoaren ezagupen orekatua eskatuko da.

Irakaskuntza praktikokoaren ebaluazioa (%20, gutxienezko nota: 5/10) bi atalez osatuta egongo da: 1) lortutako abilezien ebaluazioa, azterketa praktiko baten bidez; 2) ikasitako kontzeptuen aplikazioaren ebaluazioa, idatzitako galde-sortaren bidez.

Mintegiaren ebaluazioa (%20) honako irizpide hauek kontuan hartuta egingo da: 1) edukinaren egokitasuna; 2) ahozko aurkezpenaren kalitatea, baita informazio-igorpenaren eraginkortasuna ere.

Ebaluazioa jarraia da, eta azkeneko emaitza ateratzen da 3 jarduera posibleetan (azterketa teorikoa, praktikak, mintegia) lortutako kalifikazioen batuketatik.

Irakasgaia ohiko deialdian ez gaingintzekotan, praktiketann eta mintegian lortutako notak ezohiko deialdirako gordeko dira.

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Praktiketarako protokoloa, laborategiko mantala, errotuladore iraunkorra.

## BIBLIOGRAFIA

### Oinarrizko bibliografia

- Madigan, M.T.; Martinko, J.M.; Parker, J. (2007). Brock Mikroorganismoen Biologia. 9. argitaldiaren itzulpena (euskaraz). UPV/EHUko Argitalpen Zerbitzua. ISBN: 978-84-9860-026-1
- Madigan, M.T.; Martinko, J.M.; Dunlap, P.V.; Clark, D.P. (2009). Biología de los Microorganismos de Brock. 12. arg. (gaztelaniaz). Pearson-Prentice Hall, Madrid. ISBN: 978-84-7829-097-0
- Madigan, M.T.; Martinko, J.M.; Stahl, D.; Clark, D.P. (2010). Brock Biology of microorganisms. 13. arg. (ingelesez). Pearson-Benjamin Cummings, Madrid. ISBN: 978-03-2164-963-8
- Willey, J.M.; Sherwood, L.M.; Woolverton, C.J. (2009). Microbiología de Prescott, Harley y Klein. 7. arg. (gaztelaniaz). MacGraw-Hill. Interamericana. ISBN: 978-84-4816-827-8
- Tortora, G.J.; Funke, B.R.; Case, C.L. (2007). Introducción a la Microbiología 9. arg. (gaztelaniaz). Editorial Médica Panamericana, Madrid. ISBN: 978-95-0060-740-7

### Gehiago sakontzeko bibliografia

### Aldizkariak

- Investigación y Ciencia.  
Nature Reviews Microbiology

## ELHUYAR zientzia eta teknologia

### Interneteko helbide interesgarriak

- Brock-erako sarbidea:  
<http://www.aw-bc.com/brock/>
- Prescott-erako sarbidea:  
[http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0072556781/student\\_view0/](http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0072556781/student_view0/)
- "ON-line" dauden zenbait liburutarako sarbidea: Microtextbook <http://www.microbiologytext.com/>
- The Microbe World:  
<http://www.microbeworld.org/>
- MicrobeWiki (Mikrobiologiari buruzko zenbait aspektu interesgarri, "wiki" eran): <http://microbewiki.kenyon.edu>
- D. Kunkel-ek egindako mikroorganismoen argazkiak: <http://www.denniskunkel.com/>
- MicrobiologyBytes.  
<http://www.microbiologybytes.com/>

## IRAKASKUNTZA-GIDA

2014/15

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

**Zikl.** Zehaztugabea

**Plana** GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua

**Ikastaroa** 2. maila

## IRAKASGAIA

26715 - Termodinamika eta Zinetika Kimikoa

**ECTS kredituak:** 6

## GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK

Irakasgai honetan zinetikaren eta termodinamika kimikoaren oinarriak lantzen dira, hala nola, disoluzioango oreka ionikoak ere.

Gaintasun espezifikoak

1. Substantzia mota desberdinen erreakzio kimikoaren teoria basikoaren eta printzipioen ulermena eta erabilera.
2. Laborategian ohikoak diren tekniken eta baliabideen erabilera segurua.
3. Kimikako eta beste zientzia esperimentalen eremuetako emaitzen aurkezpenerako, analisirako eta behatzerako ahalmena.
4. Literatura zientifikoaren erreferentzia-estiloen ezagumendua eta erabilera ahozko eta idatzizko komunikazioan
5. Zientzia esperimentaletako ohiko dokumentazioa eta iturriak ezagutu, eta haien erabilera eraginkorra frogatu.

Zeharkako gaitasunak:

1. Analisi- eta sintesi- ahalmenak garatzea, bai erabakiak hartzeko eta bai informazioa elaboratzeko eta transmititzeko.
2. Lan-taldea ahalbidetzen duten pertsonen arteko harremanak garatzea eta arrazonomendu kritikoa areagotzea.
3. Ikaskuntza jarraitu eta autonomorako tresnak eskuratzea, eta hori ahalbidetzen duen jarrera positiboa mantentzea.

## GAI ZERREDA

1. Termokimika.

Termodinamikaren lehen printzipioa. Barne-energia eta entalpia. Erreakzio-entalpiak eta formazio-entalpiak. Hess-en legea. Formazio-entalpia estandarrak. Lotura-entalpiak eta lotura-energiak.

2. Entropia eta Gibbs-en energia askea.

Entropia kontzeptua. Entropia maila molekularrean. Termodinamikaren bigarren printzipioa. Gibbs-en energia askea. Gibbs-en energia askearen aldakuntza eta erreakzioen espontaneitatea. Hirugarren printzipioa.

3. Oreka kimikoa

Energia askea eta oreka-konstantea. Orekan eragina duten faktoreak.

4. Substantzia bakarreko sistemen fase-oreka

Likido-bapore oreka. Solido-likido oreka. Solido-bapore oreka. Fase-diagramak.

5. Zinetika kimikoa.

Erreakzio-abiadura. Erreakzioaren abiadura-ekuazioak eta ordena. Kontzentrazioen aldaketa denboraren zehar. Erreakzio-abiaduraren menpekotasuna tenperaturarekin.

6. Disoluzioak eta disoluzioen propietateak.

Disoluzio-motak. Konposatu anitzen sistemak. Disoluzio ez-idelak. Aktibitatea eta aktibitate-koefizientea. Elektrolitoen disoluzioak. Disoluziango orekei sarrera.

7. Azido-base orekak.

Uraren biderkadura ionikoa. Disoluzio neutroak, azidoak eta basikoak. pH-aren kontzeptua. Azido eta base ahulak eta sendoak:  $K_a$  eta  $K_b$ . Azido poliprotikoak. Adierazleak. Azido-base erreakzioak. Balorazioak. Disoluzio indargetzaileak. Ahalmen indargetzailea. Interes biologikodun aplikazioak.

8. Konplexuen formazio-orekak.

loi konplexuak eta koordinazio-konposatuak. Konplexuen egonkortasuna eta oreka-konstanteak.

9. Disolbagarritasun-orekak.

Hauspeatze-erreakzioak. Disolbagarritasuna eta disolbagarritasun-biderkadura. Disolbagarritasunean eragina duten faktoreak.

10. Oxidazio-erredukzio orekak.

Erredox erreakzioak eta elektrodo-potentziala. Zelula galvaniararak. Nernst-en ekuazioa. Erredox sistema biologikoak. Erredox oreka-konstantearen kalkulua. Oreka potentziala. Baldintzazko potentziala. Erredox orekaren aplikazioak.

Laborategiko Praktiak:

1.- Neutrilizazio- eta Disoluzio-Entalpiak

2.- Disoluzio Indargetzailearen Prestaketa. Tanpoi-ahalmena eta Tenperaturaren Eragina

## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36		16	8					
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	54		24	12					

**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:

Gelako praktikan galdera teorikoen eta problemen ebazpena lantzen da.

Laborategiko praktikak egitea derrigorrezkoa da.

## EBALUAZIOA

- Garatu beharreko azterketa idatzia
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak)
- Taldeko lanak

## Argibideak:

### EBALUAKETA

Ebaluaketa misto izango da.

Batez ere aspektu hauek ebaluatuko dira:

- Edukien ezagutzearen gradua
- Ariketeetan eta problemeetan lortutako emaitzak analizatzeko eta eztabaidatzeko ahalmena
- Arrazonamenduen argitasuna

Horretarako zeregin hauek ebaluagarriak izango dira:

- zeregin presentzialetan asistentzia aktiboa
- zeregin ez-presentzialak jarraipena
- planteatutako problemen ebazpena
- eskatzen diren lanak entregatzea
- azterketa teorikoak egitea

Emaitza finala era honetan lortzen da:

- Azterketa finala %60 (nota minimoa: 4)
- Laborategiko praktikak %10 (derrigorrezkoa)
- Egin behar diren lanak %30

Laborategiko praktiken eta egin behar diren lanen emaitzak ez-ohiko deialdirako gordeko dira.

Ikasleak froga bakar batez ebaluatua izatea nahi badu, kurtsoaren lehenengo 10 egunetan irakasleari esan beharko dio. Froga final hori azterketa teoriko zein praktiko izango da eta biak gainditu behar dira (nota minimoa 5). Emaitza finala azterketa teorikoarena %80 eta praktikoa %20 izango da.

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

- Klase magistralak emateko behar den oinarrizko materiala Moodle plataforman dago.
- Ariketa bilduma bat emango da gelako praktikak eta ebaluatuko diren lanak egiteko.
- Praktikak egiteko protokoloa eskuragarri izango da non, beste atalen artean, ikasleek erantzun behar dituzten galderak baitaude.
- Laborategiko praktikak egiteko bata eta betaurrekoak beharrezkoak dira.

## BIBLIOGRAFIA

### Oinarrizko bibliografia

- R.H. Petrucci, W.S. Harwood y F.G. Herring, Química General, (8ª Ed.), Prentice Hall, Madrid, 2003
- UEUko Kimika Saila "Kimika Orokorra". Udako Euskal Unibertsitatea, 1996.
- P. Atkins, L. Jones: Principios de Química, Ed. Panamericana, 3ª ed., 2009.



### **Gehiago sakontzeko bibliografia**

- P. Atkins, J. de Paula: Physical Chemistry for the Life Sciences, Ed. Oxford Univ. Press, 3<sup>a</sup> ed., 2006.
- N.C. Price, R.A. Dwek, R.G. Ratcliffe, M.R. Wormald: Principles and Problems in Physical chemistry for Biochemists, Oxford, 3<sup>a</sup>ed, 2001
- I. R. Levine, Fisicoquímica, vols. 1 y 2. 5<sup>o</sup> ed. Ed. Mac Graw Hill (2004).
- M. Silva, J. Barbosa, Equilibrios Iónicos y sus Aplicaciones Analíticas, Síntesis, 2002.
- R.J.Silbey, R.A.Alberty, Kimika fisikoa, Servicio editorial UPV/EHU, 2006.
- Daniel C. Harris, Análisis Químico Cuantitativa, ed. Reverté, 3<sup>a</sup> ed,
- I.Urretxa, J.Iturbe, Kimikako Problemak, Udako Euskal Unibertsitatea, 1999.
- N. C. Price, et al.: Principles and Problems in Physical Chemistry for Biochemists, Ed. Oxford Univ. Press, 3<sup>a</sup> ed.

### **Aldizkariak**

Journal of Chemical Education

### **Interneteko helbide interesgarriak**

<http://webbook.nist.gov/chemistry/>

<http://www.chem1.com/acad/webtext/virtualtextbook.html>

## IRAKASKUNTZA-GIDA

2014/15

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

**Zikl.** Zehaztugabea

**Plana** GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua

**Ikastaroa** 2. maila

## IRAKASGAIA

27805 - Biologia Molekularra eta Ingeniaritza Genetikoak

**ECTS kredituak:** 6

## GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK

Helburu nagusia honako hau dugu: ikaslea, biologia molekularreko oinarritzko tekniketaz jabetzea, baita ere beroien aplikazioetaz, horien artean: gene heterologoen adierazpena bakterio, legami eta animali zeluletan; transgenikoen garapena; eta genetikoki eraldatuko izakien erabilpen biomedikoak eta industrialak. Halaber, ezagumendu honetan oinarrituta, ikaslea, Biologia Molekularra tresna gisa erabiliz, mekanismo biologikoak aztertzeke gaia izan behar da.

### Edukia:

Hibridazioa, klonaketa zelularra eta azelularra, mutagenesia, transformazioa, gene-transferentzia kultiboan hazitako zeluletara, izaki osoenganako gene-transferentzia, Interferentzia eta isilarazpena, trasferentziarako bektore birikoak, transgenikoak.

### Gaitasunak

Azido nukleikoen klonaketa, adierazpena eta mutaziorako tresnak zein proteina birkonbinatuen purifikazio eta karakterizaziorako metodoak modu egokian.

Zelula eukariotetan geneen trasferentzia eta adierazpenaren oinarri molekularrak zein izaki transgenikoak lortzeko estrategia esperimentalak ulertzea.

## GAI ZERREDA

1. Biologia Molekularreko oinarritzko teknikak: Isolamendua. Azido nukleikoen apurketa eta banaketa. Hibridazioa. PCRa. Sekuentziazioa: Sanger (dideoxi) metodoa, sekuentziazio automatikoa, teknologi berriak, aplikazioak. Genotekak: eraikuntza eta bilaketa-prozedurak (screening-ak).
2. Gene heterologoen adierazpena: Arazoak eta nola gainditu. Adierazpen-sistemak: Bakterioak (bektore mono- eta polizistronikoak, fusio-proteinak, pET sistema, gene-integrazioa), Legamiak (Saccharomyces eta bestelako anduiak, adierazitako proteinen adibideak), animali zelulak, landare-zelulak.
3. Azido nukleikoen ingeniaritza: Azarez eta zuzenduriko mutagenesia.
4. Genetikoki eraldaturiko mikroorganismoen aplikazioak.
5. Izaki osoen ingeniaritza (transgenikoak). Sagu transgenikoen ekoizpena. Gene-etenketa: in vitro isilarazpena. Gene-aktibitatearen in vivo-kontrola: sistema indusgarriak, gunearekiko espezifiko den birkonbinaketa (aplikazioak). Garraio nuklearraren balizko aplikazioa animali transgenikoen ekoizpenean. Animalia transgenikoen aplikazio bioteknologiko eta biomedikoak (Optogenetika). Landare transgenikoen ekoizpena eta aplikazioak.

### PRÁCTICA DE ORDENADOR

In silico klonaketa.

## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	40	6	4		10				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	60	9	6		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:

## EBALUAZIOA

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

### Argibideak:

Dozentzia magistrala, azterketen bidez ebaluatuko da (test-ak eta erantzun laburreko galdetegiak erabiliko dira). Azterketaren notak, azken notaren % 65-70ko balioa izango du. Informazioa integrazteko ahalmena, ariketen bitartez

ebaluatuko da

(notaren % 10- 15ko balioa). Mintegi aurkezpenak falta den % 20ko balioa izango du.

Uztailaren deialdirako seminarioen nota gordeko da.

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Kurtsoaren Moodle Orria

## BIBLIOGRAFIA

### Oinarrizko bibliografia

- Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Raff, M.; Roberts, K.; Walter, P. (2007) Molecular Biology of the Cell; Garland Publishing, New York.
- Lewin, B. (2007) Genes IX; Oxford University Press, Oxford.
- Lodish, H.; Berk, A.; Matsudaira, P.; Kaiser, C.A.; Krieger, M.; Scott, M.P.; Zipursky, S.L.;
- Darnell, J. (2004) Molecular Cell Biology . Watson, J.D.; Gilman, M.; Witwoski, J.;
- Zoller, M. (1992) Recombinant DNA; Scientific American Books, New York.
- Wilson, K. and Walker, J. (2001) Principles and Techniques of Practical Biochemistry; Cambridge University Press. Cambridge.
- Karp, G (2002) Cell and Molecular Biology. Concepts and Experiments. John Wiley and Sons. New York.
- Herráez, A. (2012). Biología Molecular e Ingeniería Genética. Conceptos técnicas y aplicaciones en ciencias de la salud. (2ª edición). Elsevier. Amsterdam, Barcelona.
- Glick, B.R. and Pasternak, J.J. (1998) Molecular Biotechnology. American Society for Microbiology. Washington DC.
- Pells, S. (2006).

### Gehiago sakontzeko bibliografia

- Pells, S. (2006). Nuclear Reprogramming. Methods and Protocols . Methods in Molecular Biology. Humana Press. Totowa. NJ.
- Wang, K. (2006) Agrobacterium Protocols Vols I y II. Methods in Molecular Biology. Humana Press. Totowa. NJ.
- Stephenson, F.H. (2010). Cálculo en Biología Molecular y Biotecnología. guía de mantenimiento para el laboratorio. Academic Press. Elsevier. Amsterdam.

### Aldizkariak

Nature, Science, Cell, Nature genetics, Genome Research, Methods, Molecular Cell

### Interneteko helbide interesgarriak

- [www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/)
- <http://pir.georgetown.edu>.
- [www.ensemble.org/](http://www.ensemble.org/)
- <http://genome.cse.ucsc.edu/>
- [www.expasy.org/sprot/](http://www.expasy.org/sprot/)
- [www.dnafb.org/dnafb/](http://www.dnafb.org/dnafb/)
- [www.genome.gov/Education/FactsSheets](http://www.genome.gov/Education/FactsSheets)
- [www.protocol-online.org/prot/MolecularBiology/DNA/Mutagenesis/index.html](http://www.protocol-online.org/prot/MolecularBiology/DNA/Mutagenesis/index.html)
- [www.transgenimicmouse.com](http://www.transgenimicmouse.com)
- [www.sciencedaily.com/articles](http://www.sciencedaily.com/articles)
- <http://cls.casa.colostate.edu/Transgenic.Crops/teachers>

<b>IRAKASKUNTZA-GIDA</b>		2014/15	
<b>Ikastegia</b>	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	<b>Zikl.</b>	Zehaztugabea
<b>Plana</b>	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	<b>Ikastaroa</b>	2. maila
<b>IRAKASGAIA</b>			
27804 - Zelulen eta Ehunen Hazkuntzak		<b>ECTS kredituak:</b>	6
<b>GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK</b>			
<p>Lagin biologikoen prestakuntza, tindaketa eta behaketarako beharrezkoak diren teknika nagusiak eskuratu, garatu eta erabili. Landare eta animali ehunen hedaduren prestakuntza, muntai oso,parafinazko zein izoztutako ebakiak. Landare eta animalien organo eta ehun desberdinak deskribatu eta identifikatu gertakin histologikoetan</p> <p>Ezarritako lerro zelularren hazkuntzak egin eta zelulen funtzioen ikerketan erabili.</p> <p>Animali zelulak behar bezala erein eta manipulatu.</p> <p>Lerro zelularrak ezarri, mantendu eta karakterizatu.</p> <p>Irakasgai honek, landare eta animali ehunen kontzeptua eta aldaerak aurkezten ditu, organo desberdinen egitura histologikoa, eta forma eta funtzioaren arteko erlazioak. Ikaslea lagin biologikoen gertakuntza, tindaketa eta behaketaren teknika nagusiekin ohitzen da, eta baita landare eta animalien zelulen hazkuntza eta in vitro entseguen. Azken hauek, besteak beste, ezarritako lerro zelularren hazkuntzen inguruko zein aplikazioen inguruko oinarritzko kontzeptuak aurkeztez dizkio ikasleari.</p>			
<b>GAI ZERRENDIA</b>			
EGITARAU TEORIKOA			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gaia. MATERIAL BIOLOGIKOEN PRESTAKUNTZA ETA BERE BEHAKETA MIKROSKOPIOAN: fixapena, inklusioa, mikrotomia eta tindaketa. Osagai zelularren kokapena: zitokimika eta histokimika, immunoiztokimika eta immunohistokimika, in situ hibridazioa.</li> <li>2. Gaia. OINARRI ETA INSTRUMENTAZIOA MIKROSKOPIAN: sistema optikoak, egitura eta ezaugarriak. Argi mikroskopioa eta aldaerak: fase kontrastea, interferentziakoa, fluoreszentziakoa, alderantzizkoa. Transmisio eta ekorkuntz mikroskopio elektronikoa. Mikroskopio konfokala. Mikroskopio kuantitatiboa. Irudi analisia.</li> <li>3. Gaia. HISTOLOGIAREN KONTZEPTUA. Gametogenesisia, ernalkuntza eta enbrioaren garapen goiztiarra. Orri enbrionarioak. Desberdintzapen zelularren kontzeptua.</li> <li>4. Gaia. HISTOLOGIA. Ehunaren kontzeptua. Animalia ehunen sailkapen orokorra. Organo, aparatu eta animalia sistemak. Landare ehunen sailkapena eta ezaugarri orokorrak.</li> <li>5. Gaia. EPITELIO EHUNA. Kontzeptua, karakterizazioa, histogenesisia eta sailkapena.</li> <li>6. Gaia. EHUN KONEKTIBOA. kontzeptua, karakterizazioa eta histogenesisia. Matrize estrazelularra eta ehun konjuntiboko zelulak. Mesenkima. Ehun konektiboaren aldaerak. Ehun kartilaginosoa. Hezur ehuna.</li> <li>7. Gaia. MUSKULU EHUNA. Kontzeptua, karakterizazioa, histogenesisia eta sailkapena.</li> <li>8. Gaia. NERBIO EHUNA. Kontzeptua, egitura orokorra, sailkapena eta histogenesisia. Neurona: morfologia eta sailkapena. Glia zelulak. Nerbio zuntzak.</li> <li>9. Gaia. LANDARE EHUNAK. Ehun enbrionarioak. Meristemo apikalak. Cambium baskularra. Felogenoa. Parenkima: kontzeptua, jatorria, motak eta morfologia. Euskarri ehunak: kolenkima eta esklerenkima. Ehun garraiatzaileak: xilema eta floema. Ehun babesleak. Ehun jariatzaileak.</li> <li>10. Gaia. ANIMALI ZELULEN HAZKUNTZA: SARRERA. In vitro hazkuntzaren kontzeptua. Sarrera: Hazkuntza tekniken historia. Animalia zelulen hazkuntza tekniken inguruko orokortasunak. Hazkuntza zelular mota eta sistema desberdinen terminologia eta deskribapena. Zelulen hazkuntzen aplikazioak. Zelulen hazkuntzen abantailak eta desabantailak. Ehunen hazkuntza teknikak animalia esperimendazioaren alternatiba gisa.</li> <li>11. Gaia. ZELULEN HAZKUNTZEN INGURUNEA. Zelulen hazkuntzen eskakizun fisiko-kimikoak: tenperatura, osmolaritatea, pH. Euskarri eta substratuak Hazkuntza medioa. Serum eta osagarriak. Medio definituak. Asepsia teknikak. Kutsadura: motak eta detekzioa. Kutsaduraren tratamendua.</li> <li>12. Gaia. ZELULEN HAZKUNTZEN LABORATEGIA. Inkubadorea. Fluxu kanpaia. Zentrifuga. Instrumentazioa eta metodo analitikoak. Alderantzizko mikroskopioa: fase kontrastea eta fluoreszentziakoa. Mikroskopio konfokala. Mikrozinematografia eta zelulen hazkuntzak</li> <li>13. Gaia. HAZKUNTZA PRIMARIOAK. Motak. Isolamendu metodoak. Ehun eta zelulen lorpena in vitro garapenerako. Disgregazio mekanikoa eta entzimatikoa. Zelula moten arazketa.</li> <li>14. Gaia. LERRO ZELULARRAK. Ezarritako lerro zelular motak. Zelulen jatorri eta erabilera. Hazkuntzen hasiera.</li> <li>15. Gaia. IN VITRO ZELULEN BIOLOGIA. In vitro zelulen ezaugarriak. Atxikidura zelularra, zitoskeletoa, zelulen erlazioa medioarekin, metabolismo energetikoa. Desberdintzapena/desdesberdintzapena, proliferazioa, transformazioa eta seneszentzia.</li> <li>16. Gaia. OHIKO PARAMETROAK ZELULEN HAZKUNTZETAN. Zelulen kontaketa. Zelulen azpihazkuntza. Atxikidura,</li> </ol>			

bikoizketa denbora eta hazkuntza lerroa. Klonazioa eta aukeraketa. Zelulen hazkuntzen kontrola. Produzioaren handipena. Animalia zelulen hazkuntzen ikerketarako metodo funtzional aplikatuak.

17. Gaia. ZELULEN KARAKTERIZAZIO ETA KONTSERBAZIOA. Lerro zelularretan aplikatutako ikerketa morfologiko eta immunologikoak. DNA eta proteinen edukia. Ikerketa entzimatiakoak. Zelulen biltegiatzea. Kriobabespena. Zelulen bankuak.

18. Gaia. ZELULEN HAZKUNTZA ESPEZIFIKOAK. Zelula tumoralen hazkuntza. Ehun tumoralen lorpena. In vitro transformazio zelularra. Eskaera eta ezaugarri orokorrak. Zelula amen hazkuntza. Zelula ama enbrionario eta helduen lorpena eta hazkuntza metodoak. 3 dimentsiotako zelulen hazkuntzak. Hazkuntza organotipikoak. Hazkuntza histotipikoak. Ezaugarriak eta aplikazioak. Landare zelulak.

## EGITARAU PRAKTIKOA

1. Praktika. Laginen prestaketa mikroskopia fotonikorako.
2. Praktika. Tindaketa histologikoak
3. Praktika. Mikroskopia
4. Praktika. Gaineztadura-epitelio ehunaren ikerketa
5. Praktika. Guruin-epitelio ehunaren ikerketa.
6. Praktika. Ehun konektiboaren ikerketa.
7. Praktika. Muskulu ehunaren ikerketa
8. Praktika. Nerbio sistemaren ikerketa
9. Praktika. Zelulen hazkuntzak.

## GELA-EKINTZAK

1. Praktika. Prozedura histologikoaren inguruko kasu praktikoak.
2. Praktika. Ehun-ultrastruktura

## MINTEGIAK

1. Mintegia. Laginen prozesamendua
2. Mintegia. Zelulen hazkuntzen aplikazioak

## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	2	4	24					
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	62	8	8	12					

### Legenda:

M: Maistrala  
GCL: P. klinikoak

S: Mintegia  
TA: Tailerra

GA: Gelako p.  
TI: Tailer Ind.

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

### Argibideak:

## EBALUAZIOA

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

### Argibideak:

#### OHIKO DEIALDIA

- Idatzizko azterketa finala (50%): erantzunen egokitasuna, terminologia zeintifikoaren erabilpena, adierazpena eta arrazoitzea.
- Gela-ekintzak eta mintegiak (10%): informazioaren antolaketa eta egituraketa, terminologia zeintifikoaren erabilpena, analisis eta síntesis gaitasuna, azalpenaren argitasuna, adierazpen egokia eta jarrera komunikatiboa baliabide egokien erabilpena.
- Laborategiko praktikak (40%): Praktiken ebaluazioa praktiketan burututako lana barneratzen du, txostenen aurkezpena eta helburuen lorpena. Baita ere praktiketan zehar erakutsitako jarrera eta tutorietarako asistentzia ere kontutan hartuko da.

Irakasgaia gainditu ahal izateko, gutxienez atal bakoitzean 4 puntuko emaitza atera behar da.

Praktika edo mintegietara huts egiten bada, dozentzia-modalitate horietan emandako ezagumenduei buruzko azterketa bat egin behrako da.

#### EZ OHIKO DEIALDIA:

Azterketa idatzia (60%) bai atal teorikoan, praktikokoan zein mintegi eta gela-ekintzetan labndutako gaiei inguruko galderak izango ditu.

Azterketa praktikoa 40%: laborategiko praktiken inguruko galdera/problemak izango ditu eta interpretatui beharreko irudi histologikoak ere egongo dira.

### NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

### BIBLIOGRAFIA

#### Oinarrizko bibliografia

- Bancroft, J., Gamble, M. 2008. Theory and Practice of Histological Techniques. 7th. edition. Elsevier Limited
- Fawcett DW. 1999. Compendio de Histología. Interamericana McGraw Hill. Madrid.
- Fresney, R.I. (2005) Culture of animal cells: a manual of basic technique (5<sup>a</sup> ed). Wiley-Liss.
- Gartner LP, Hiatt JL. 2011. Atlas en Color de Histología. 5<sup>a</sup> Edición. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.
- Kierzenbaun AL. (2008) Histología y Biología Celular. Introducción a la anatomía patológica. 2<sup>a</sup> edición. Elsevier.Kühnel
- W. 2005. Atlas Color de Citología e Histología. 11<sup>a</sup> Edición. Ed. Médica Panamericana.
- Junqueira LC, Carneiro J. 2005. Histología Básica. 6<sup>a</sup> Edición, Masson SA, Barcelona.
- Montuenga L; Esteban FJ; Calvo A. (2009). Técnicas en Histología y Biología Celular. Elsevier.
- Ross MH, Kaye GI, Pawlina W. 2013. Histología. Texto y Atlas Color con Biología Celular y Molecular. 6<sup>a</sup> Edición. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.
- Young B, Heath JW. 2000. Wheaters Histología funcional. Texto y atlas en color. 4<sup>a</sup> Edición. Harcourt, Churchill Livingstone, Madrid.

#### Gehiago sakontzeko bibliografia

- David JM (2002) Basic Cell Culture: A Practical Approach Oxford University Press
- Masters JRW (2000) Animal Cell Culture: A Practical Approach Oxford University Press

#### Aldizkariak

#### Interneteko helbide interesgarriak

## IRAKASKUNTZA-GIDA

2014/15

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

**Zikl.** Zehaztugabea

**Plana** GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua

**Ikastaroa** 2. maila

## IRAKASGAIA

25266 - Immunologia

**ECTS kredituak:** 6

## GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK

1. Sistema immunearen funtzionamendua eta egiturak ezagutzea eta ulertzea, molekula, zelula, ehun eta organoen maila.
2. Immunopatologiarekin erlazionatutako molekula eta zelula mailako oinarritzko mekanismo immunologikoak ezagutzea.
3. Erantzun immunearen detekzioarako oinarritzko teknikak egitea eta interpretatzea.
4. Diagnostiko klinikorako laborategietan zein ikerketa-laborategietan egiten diren teknika immunologiko desberdinen aplikazioa baloratzea.

## GAI ZERREDA

- Sistema immunea: Sarrera

Babes innatoaren eta adaptatiboaren mekanismoak. Erantzun immunearen ezaugarriak: espezifizitatea, oroimena eta dualtasuna.

- Sistema immunea:

Sistema immunearen zelulak: mintzeko markatzaileak; populazio funtzionalak eta fenotipikoak; ehun primarioak eta sekundarioak. Leukozitoek zirkulazioa eta kolonizazioa; Atxikidura-molekulak; Zitokinak.

-Sistema immunearen aktibatzaileak:

Immunogenizitatea. Immunogenizitate-faktoreak. Antigenoa. Antigeno T-dependentea. Antigeno T-independentea: TI-1 eta TI-2.

Antigenoaren balentzia. Haptenoak. Mitogenoak. Superantigenoak.

- Antigenoarekin elkarrekintza duten molekulak (I): BCR, TCR eta jariatutako immunoglobulinak:

B linfzitoen errezeptorea eta jariatutako immunoglobulinak: egitura; aldakortasuna. Antigenoaren ezagutzari dagokionez, egitura eta funtzioaren arteko erlazioa; immunoglobulina desberdinak. Antigenoen eta antigorputzen arteko lotura: lotura-indarrak, afinitatea eta abidezia. T linfzitoen errezeptorea: egitura, aldakortasuna.

- BCR eta TCR errezeptoreen aldakortasunaren garapena:

Immunoglobulinaren dibertsitatea garatzeko mekanismoak: dibertsitate naturala eta dibertsitate induzitua. Dibertsitate naturalaren mekanismoak: immunoglobulinaren geneak eta DNAREN berrantolaketa. Esklusio alelikoa. IgM eta IgD immunoglobulinaren koadierazpena. Dibertsitate induzituaren mekanismoak: Hautespen klonalaren kontzeptua. Mutazio somatikoa. Immunoglobulina mota eta azpimota desberdinen adierazpena: isotipo-aldaketa.

TCR-en dibertsitatea garatzeko mekanismoak. TCR errezeptorearen geneak: geneen antolaketa eta DNAREN berrantolaketa. Esklusio alelikoa.

- Antigenoarekin elkarrekintza duten molekulak (II):

Histokonpatibilitate-antigeno nagusiak: egitura eta aldakortasuna; funtzioak; geneak eta aldakortasuna.

- Konplementuaren sistema:

Egitura, funtzioa eta aktibazio-bideak.

- T linfzitoen aktibazioa:

T linfzitoek egiten duten antigenoaren ezagutza: zelula antigeno-aurkezleak; antigenoaren prozesamendua eta aurkezpena. Peptidoen eta MHC molekulen arteko asoziazioa. Superantigenoak.

T linfzito laguntzaileen aktibazioa: beharrezko seinaleak. T laguntzaileen azpipopulazioak.

T zitotoxiko birjinen aktibazioa. T oroimen-linfzitoak.

- B linfzitoen aktibazioa:

Antigeno T-dependenteen aurkako erantzun humoralak: T linfzitoen eta B linfzitoen arteko kooperazioa. Zelulen aktibazioa: beharrezko seinaleak.

Isotipo-aldaketa eta hipermutazio somatikoa. Zelulen desberdintzapena: zelula plasmatisakoak eta B oroimen-linfzitoak.

Antigeno T-independenteen aurkako erantzun humoralak.

- Erantzun immune primario eta sekundarioa:

Zelula birjinak eta oroimenezkoak: ezaugarriak. Erantzun primario eta sekundarioa. Antigeno T-dependenteen eta T-

independenteen arteko desberdintasunak.

- Mekanismo efektore innatoak:

Muga fisiko-kimikoak. Konplementuaren aktibazioaren ondorioak. Fagozitosia. Hantura. Fase akutuko erantzuna. NK zelulak.

- Mekanismo efektore adaptatiboak:

Antigorputzen funtzio efektoreak: neutralizazioa, konplementuaren aktibazioa, opsonizazioa, ADCC. T linfozitoen funtzio efektoreak. Th1 linfozitoen zitokinek eragindako makrofagoen aktibazioa. Granuloma. T linfozito zitotoxikoak.

- Erantzun immunearen erregulazioa eta autotolerantziaren garapena:

Mekanismo desberdinek eragindako erregulazioak: antigenoa; antigorputzak; zelulak; zitokinak; erregulazio genetikoak; erregulazio neuroendokrinoak. Autotolerantzia lortzeko mekanismo zentralak eta periferikoak.

- Azalari eta mukosei asoziatutako linfa-ehuna:

Banaketa, egitura eta MALT sistemaren ezaugarriak. Tokiko erantzuna eta sistemikoa. Aho-tolerantzia. Larruazalari asoziatutako linfa-ehuna.

- Infekzioa eta immunitatea:

Mikroorganismo estrazelularren, hautazko intrazelularren eta derrigorrezko intrazelularren aurkako babes-mekanismo efektoreak.

- Immunizazioa, immunoterapia eta immunoprofilaxia:

Imunizazioa: Oinarri immunologikoak eta ezaugarri orokorrak. Immunizazioaren aplikazioak.

- Oinarri immunologikoa duten gaixotasunak: Immunopatologia (I)

Hipersentikortasun-erreakzioak: sailkapena eta ehunetako kalte-mekanismoak.

- Oinarri immunologikoa duten gaixotasunak: Immunopatologia (II)

Autoimmunitatea. Immunoeskasia innatoak eta hartutakoak.

- Minbizia eta immunitatea:

Zaintze-immunitarioa. Tumoreen antigenoak. Tumoreen aurkako erantzun immunea. Tumoreen mekanismoak erantzun immuneetatik ihes egiteko.

- Transplante eta immunitatea:

Histokonpatibilitate-antigeno nagusiak eta txikiak. Minbizirako mugak. Ostalariaren erantzunak injertoaren aurka. Injertoaren erantzunak ostalariaren aurka. Terapia immunosupresoreen ezaugarriak.

- Teknika immunologikoak. Erantzun immunearen detekzioa.

## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	40	6		14					
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	80	10							

### 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:

Argibideak:

Metodologian 1., 2. eta 4. gaitasunak eskola magistraleetan eta mintegietan (tutoretzetan) landuko dira. Laborategiko praktiketan 3. eta 4. gaitasunak landuko dira.

## EBALUAZIOA

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



## Argibideak:

Ikaslearen ebaluazioa hurrengo elementuez baliatuta egingo da:

- Mintegiak: ikasleen jarraipena eta ebaluazioa egingo da. Lan horren ebaluazioa nota finalaren % 30 izango da baldin eta azterketa finala gainditzen bada.
- Praktiketako azterketa: Laborategiko praktikak amaitu ondoren egingo da eta nota finalaren % 10 izango da baldin eta azterketa finala gainditzen bada. Test motako galderak, bakoitzak 4 aukera eta bakarra aukeratu behar da\*.
- Azterketa finala: 60 galderako test motako azterketa, galdera bakoitzak 4 aukera eta bakarra aukeratu behar da\*. Nota finalaren % 60 izango da. Irakasgaia gainditzeko eta praktiketako eta tutoretzako notak kontutan hartzeko, azterketa finala gainditu behar da (gutxienez 30 puntu).
- Praktikako azterketa gainditu bada, ez da derrigorrezkoa ez-ohiko deialdian berriz egitea, baina nota ez da gordeko hurrengo kurtsorako.

\* Erantzunak hurrengo irizpideen arabera puntuatzen dira: zuzena  $+1$ , ez badago erantzunik  $0$ , eta erantzun okerra  $-1/3$ .

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Gaiari buruzko testu-liburua  
 Ordenagailua  
 Laborategiko mantala

## BIBLIOGRAFIA

### Oinarrizko bibliografia

INMUNOLOGIA. BIOLOGIA Y PATOLOGIA DEL SISTEMA INMUNE. José R. Regueiro, Carlos López Larrea 4<sup>o</sup> Ed. Panamericana, 2010

INTRODUCCION A LA INMUNOLOGIA HUMANA. Fainboim, Geffner, 6<sup>a</sup> Ed. Médica Panamericana, 2011

INMUNOLOGIA CELULAR Y MOLECULAR. Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman. Shiv Pillai. Ed. Elsevier Saunders, 7<sup>a</sup> edición, 2012

### Gehiago sakontzeko bibliografia

INMUNOBIOTECNOLOGÍA DE JANEWAY. Kenneth Murphy, Paul Travers, Mark Walport. MacGrawHill, 7<sup>a</sup> Ed, 2009

INMUNOLOGIA. Male, David, Brostoff, Jonathan, Elsevier, 7<sup>a</sup> Ed, 2007.

## Aldizkariak

### Interneteko helbide interesgarriak

<http://dir.yahoo.com/Health/Medicine/Immunology/>  
<http://post.queensu.ca/~forsdyke/theorimm.htm>  
<http://www.bio.davidson.edu/courses/immunology/Bio307.html>  
[http://www.cellsalive.com/toc\\_immun.htm](http://www.cellsalive.com/toc_immun.htm)  
<http://www.cim.co.cu/>  
<http://www.drscope.com/privados/pac/generales/inmunopatologia/>  
[http://www.fisterra.com/mbe/investiga/pruebas\\_diagnosticas/pruebas\\_diagnosticas.htm](http://www.fisterra.com/mbe/investiga/pruebas_diagnosticas/pruebas_diagnosticas.htm)  
<http://www.immunologylink.com/>  
<http://www.inmunologia.org/home.php>  
<http://www.inmunologiaenlinea.es/>  
[http://www.juntadeandalucia.es/averroes/manuales/materiales\\_tic/INMUNOLOGIA/flash/organos\\_inmunologicos.swf](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/manuales/materiales_tic/INMUNOLOGIA/flash/organos_inmunologicos.swf)  
<http://www.med.uva.es/pingo/Inmunologia/AreaInmuno.htm>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez>

<http://www.roitt.com/>  
<http://www.seaic.org/>  
<http://www.seicap.es/>  
<http://www.ugr.es/~inmuno/Licenciaturas/enlaces.htm>  
<http://www.upch.edu.pe/facien/facien2011/fc/dmicro/inmuno/ENLACEINMUNO.htm>  
<http://www.whfreeman.com/kuby/>

## GUÍA DOCENTE

2014/15

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

**Ciclo** Indiferente

**Plan** GBIOTE30 - Grado en Biotecnología

**Curso** 2º curso

## ASIGNATURA

26739 - Microorganismos y Producción Industrial

**Créditos ECTS :** 6

## COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS

### COMPETENCIAS

- Conocer y saber aplicar las principales técnicas de selección, control, mejora y conservación de microorganismos de interés industrial
- Saber utilizar las técnicas de medida de crecimiento microbiano y estimar e interpretar sus parámetros
- Conocer las características de los principales grupos de microorganismos de interés industrial
- Comprender el importante papel de los microorganismos en la creación o modificación de productos o procesos de utilidad para el hombre

## TEMARIO

### PROGRAMA TEÓRICO

1. Introducción. Desarrollo histórico. Productos microbianos. Etapas de un proceso de producción.
2. Aislamiento y selección de microorganismos de interés industrial
3. Crecimiento microbiano. Cultivo discontinuo y cultivo continuo. Técnicas de medida
4. Mejora de microorganismos con fines industriales
5. Conservación y mantenimiento de cepas microbianas
6. Métodos de control de los microorganismos. Antibióticos: mecanismos de acción y resistencia
7. Diversidad microbiana
8. Procariotas de interés industrial I
9. Procariotas de interés industrial II
10. Hongos utilizados en la industria I
11. Hongos utilizados en la industria II
12. Otros microorganismos de interés industrial

### PROGRAMA PRÁCTICO

1. Observación, cultivo e identificación de hongos filamentosos
2. Observación e identificación de levaduras
3. Métodos de medida del crecimiento
4. Estimación de los parámetros de crecimiento
5. Aislamiento de microorganismos productores de proteasas
6. Test de sensibilidad a los antibióticos

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	35	5		15					5
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	50	10		25					5

### Leyenda:

M: Maestral  
GCL: P. Clínicas

S: Seminario  
TA: Taller

GA: P. de Aula  
TI: Taller Ind.

GL: P. Laboratorio  
GCA: P. de Campo

GO: P. Ordenador

### Aclaraciones :

## EVALUACION

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

### Aclaraciones :

- 1) Examen escrito con preguntas de desarrollo. Se valorará la corrección y elaboración de las respuestas. 55% de la calificación final. Nota mínima 5/10
- 2) Prácticas de laboratorio y de campo. Asistencia obligatoria y elaboración de un informe escrito (nota mínima 5/10). Evaluación continua y del informe. 30% de la calificación final.
- 3) Seminarios. Se valorará la participación activa y la corrección en la resolución de los problemas planteados. 10% de la calificación final.
- 4) Se valorará la participación en clases y tutorías con un 5% de la calificación final

### MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Leveau JY, Bouix M (2000) Los microorganismos de interés industrial. Acribia. Zaragoza.  
 Baltz RH ,Demain A, Davies J. (2010). Manual of industrial Microbiology and Biotechnology. ASM Press.

### BIBLIOGRAFIA

#### Bibliografía básica

Lee Y (2013) Microbial biotechnology: principles and applications Word Scientific Pub.  
 Madigan MT, Martinko JM, Stahl D, Clark DP (2010) Brock Biology of microorganisms. 13ª Ed. (inglés). Pearson-Benjamin Cummings, Madrid.  
 Madigan MT, Martinko JM, Dunlap PV, Clark DP (2009) Biología de los microorganismos de Brock. 12ª Ed. (castellano). Pearson-Benjamin Cummings, Madrid.  
 Ratledge C (2006) Basic Biotechnology. Cambridge Univ. Press.  
 Renneberg R (2008) Biotecnología para principiantes Reverté  
 Tortora GJ, Funke BR, Case CL (2007) Introducción a la Microbiología 9ª Ed. (castellano). Editorial Médica Panamericana, Madrid.  
 Waites MJ, NL Morgan, JS Rockey, G Hington (2001) Industrial Microbiology. An Introduction. Blackwell Science, Oxford.  
 Willey JM, Sherwood LM, Woolverton CJ (2009) Microbiología de Prescott,Harley y Klein. 7ª Ed. (castellano). MacGraw-Hill. Interamericana.

#### Bibliografía de profundización

Bamforth CW (2006) Brewing: New technologies CRC Press  
 Briggs, DE, CA Boulton, PA Brookes, R Stevens (2004) Brewing: Science and Practice Woodhead Publishin  
 El-Mansi EMT, CFA Bryce, AL Demain, AR Allman (2006) Fermentation microbiology and biotechnology Taylor and Francis  
 Hui YH, LM Goddik, AS Hansen, J Josephsen, W-K Nip (2004) Handbook of food and beverage fermentation technology Marcel Dekker  
 Salminen, S, A Wright, AC Ouwehand (2004) Lactic Acid Bacteria: Microbiological and Functional Aspects, Marcel Dekker  
 Scragg A (2005) Environmental Microbiology (2nd ed.) Oxford University Press  
 Seidman, LA, CJ Moore, C Moore (2003) Basic Laboratory Methods for Biotechnology Prentice-Hall  
 Singh, Jr. VP, RD Stapleton (2002) Biotransformations: Bioremediation Technology for Health and Environmental Protection Progress in Industrial Microbiology) Elsevier  
 Smith JE (2009) Biotechnology (4rd ed.) Cambridge University Press.

Spencer JFT, AL Ragout de Spencer (2001) Food Microbiology Protocols (Methods in Biotechnology) Humana Press

Stanbury PF, A Whitaker, SJ Hall (1998) Principles of Fermentation Technology (2nd ed.). Elsevier.

Thieman WJ, MA Palladino, W Thieman (2008) Introduction to Biotechnology Addison-Wesley

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

#### **Revistas**

Applied and Environmental Microbiology  
 Biotechnology Advances  
 Biotechnology Annual Review  
 Critical Reviews in Biotechnology  
 Current Opinion in Biotechnology  
 Journal of applied Microbiology  
 Journal of Biotechnology  
 Microbial Biotechnology  
 Microbiology today  
 Nature Biotechnology  
 The scientist  
 Microbial cell factories  
 Trends in Biotechnology

#### **Direcciones de internet de interés**

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
<http://www.cnb.uam.es/>  
<http://www.asm.org/>  
<http://www.sebiot.org>  
<http://www.asebio.com>  
<http://www.europabio.org/>  
<http://www.simhq.org>  
<http://www.semicrobiologia.org>  
<http://www.bio.org>  
<http://schaechter.asmblog.org/schaechter>  
<http://www.curiosidadesdelamicrobiologia.blogspot.com.es>  
<http://noticiasmicrobiologicas.blogspot.com.es>  
<http://blogs.elpais.com/microbichitos/>

## IRAKASKUNTZA-GIDA

2014/15

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

**Zikl.** Zehaztugabea

**Plana** GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua

**Ikastaroa** 2. maila

## IRAKASGAIA

25267 - Teknika Instrumentalak

**ECTS kredituak:** 6

## GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK

Ikasgai honetan biokimikan oso ohikoak diren kromatografia eta elektroforesiaren oinarri teorikoaz gain beraien erabilera ere aztertzen da. Teknika hauen erabilera preparatiboa eta analitikoa erakusteko proteinen purifikazioan eta karakterizazioan sakontzen da. Entzimen aktibitatearen karakterizaziorako, baldintza optimoen, substratoekiko afinitatearen, erreakzio-mekanismoen eta efektoreen aktibitatearen eraginaren determinaziorako egiten diren laborategi-saioak ere aztertzen dira. Laborategiko praktiken bidez eta ordenagailu-simulazioen bidez ikuspegi praktikoa eta kuantitatiboa osatuko da.

**Edukia:**

Kromatografi-teknikak. Elektroforesi-teknikak. Proteinen purifikazioa eta saio entzimatikokoak.

**Gaitasunak:**

- Zentrifugazio-motak, banaketa kromatografikoaren oinarriak, teknika elektroforetikokoak eta euren erabilera Biokimika eta Biologia Molekularrean
- Zeluletatik isolatutako gaiak banatzeko ahalmena izatea eta beraien egitura eta ezaugarri kimiko eta funtzional determinaztea.

## GAI ZERREDA

Kromatografia-teknikak. Sarrera. Definizioak. Historia. Kromatografiaren teoria. Sailkapena. Banaketa eta adsorizioa. Kromatografia-gailurra. Kromatografia-oreka. Gauss kanpainen ezaugarriak. Kromatografiaren parametroak. Kromatografia sistemen osagaiak. Ioi-trukeko kromatografia. Elkarrekintza hidrofobikoko kromatografia. Afinitate kromatografia. Gel iragazpeneko kromatografia. Adsorzio kromatografia. Hidroxiapatitoko kromatografia. Banaketa kromatografia. Paperean eta geruza mehean eginiko kromatografiak. HPLC. FPLC. Gas kromatografia. Fluido superkritikoko kromatografia.

Elektroforesi-teknikak. Sarrera. Teoria. Sailkapena. Gel elektroforesia. Bi dimentsioko elektroforesia. Immunoelektroforesia. Gelean eginiko aktibitate-saioak. Elektroforesi kapilarra.

Proteinen purifikazioa. Saio entzimatikokoak. Proteinen purifikaziorako estrategia eta urratsak. Purifikazio kontrolak. Purifikazio irizpideak. Purifikazio taulak. Proteina birkonbinatuak purifikatzeko teknikak.

Erauzkin gordinen eta entzima purifikatuaren aktibitate neurketak. Entzima interferente eta laguntzaileak. Saio akoplatuak. Metodo jarraituak eta etenak. Erreakzioaren garapen-kurbak. Entzimen zinetikaren karakterizazioa.

## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	35	5		15	5				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	52,5	7,5		22,5	7,5				

**Legenda:**

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

**Argibideak:**

## EBALUAZIOA

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

**Argibideak:**

Irakaskuntza magistrala azterketaren bidez ebaluatuko da. Azterketak test motako edo galdera laburrak eta ariketak izango ditu eta azken notaren %70 izango da.

Mintegiak, praktikak eta ordenagailu bidezko lanek azken notaren %30 izango da, baina kontutan hartzeko azterketa gainditu behar da.

Notak ikasturte bereko deialdietan gordeko dira.

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Ikasgai honetan ez da testuliburu bakarra erabiliko. Moddle erabiliko da hainbat material bertan jartzeko. Zenbait ordenagailu programa erabiliko dira.

## BIBLIOGRAFIA

### Oinarrizko bibliografia

BIOCHEMICAL TECHNIQUES: THEORY AND PRACTICE, Robyt, J.F. and White, B.J. Waveland Press, Prospect Heights, 1990 (<http://www.amazon.com/gp/product/0881335568/ref=nosim/104-4971564-6815161?n=283155>)  
 BIOCHEMISTRY LABORATORY: MODERN THEORY AND TECHNIQUES. Rodney F. Boyer. Benjamin Cummings, 2006 (<http://www.aw-bc.com:8081/catalog/academic/product/0,1144,0805346139,00.html>)  
 FUNDAMENTAL LABORATORY APPROACHES FOR BIOCHEMISTRY AND BIOTECHNOLOGY, A. J. Ninfa and D. P. Ballou, Wiley, 1998 (<http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-1891786008.html>)  
 PRINCIPLES AND TECHNIQUES OF PRACTICAL BIOCHEMISTRY, B.L. Williams and K. Wilson, Cambridge, Cambridge University Press, 2005 (<http://www.cambridge.org/aus/catalogue/catalogue.asp?isbn=9780521535816>)  
 THE TOOLS OF BIOCHEMISTRY, Cooper, T. Wiley and Sons, New York, 1977 (<http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-0471171166.html>)  
 ENZYME ASSAYS. A PRACTICAL APPROACH. Eienthal, R. and Danson, M.J. (eds) IRL Press, Oxford, 1992

### Gehiago sakontzeko bibliografia

BIOTECHNOLOGY. A LABORATORY COURSE, Becker, J.M., Caldwell, G.A. & Zacho, E.A. Academic Press, San Diego, 1996 ([http://www3.campusi.com/isbn\\_0120845628.htm](http://www3.campusi.com/isbn_0120845628.htm))  
 PROTEIN METHODS, Bollag, D.M. and Edelstein, S.J. Wiley-Liss, Inc., New York, 1991  
 GUIDE TO PROTEIN PURIFICATION, Deutscher, M.P. (Ed.) Methods Enzymology, vol 182, Academic Press, London, 1990  
 PROTEIN PURIFICATION METHODS. A PRACTICAL APPROACH, Harris, E.L.V. & Angal, S. (Eds) IRL Press, Oxford, 1989  
 PROTEIN PURIFICATION APPLICATIONS. A PRACTICAL APPROACH, Harris, E.L.V. IRL Press, Oxford, 1990  
 PROTEIN PURIFICATION PROTOCOLS, Doonan, S. (Ed.). Humana Press Inc., Totowa, NJ, 1996  
 ENZYME PURIFICATION AND RELATED TECHNIQUES, Jakoby, W.B. Academic Press, London, 1989  
 PROTEIN PURIFICATION: PRINCIPLES, HIGH RESOLUTION METHODS AND APPLICATIONS, Janson, J.C. and Rydén, L. (Eds) Wiley VCH Publishers, Inc., New York, 1998 (<http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-0471186260.html>)  
 PROTEIN PURIFICATION: PRINCIPLES AND PRACTICE, Scopes, R. Springer-Verlag, New York, 1998  
 A PRACTICAL GUIDE TO MEMBRANE PROTEIN PURIFICATION, von Jagow, G. and Schägger, H. (Eds.) Academic Press, New York, 1994

### Aldizkariak

Biochimica et Biophysica Acta, Journal of Biological Chemistry, Protein Expression and purification, Electrophoresis, Analytical Biochemistry

### Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.ent.ohiou.edu/~guting/CHROM/>  
<http://home.btconnect.com/agbooth/archive/swingPP/ProteinLab.html>  
<http://www.iupac.org/publications/pac/1993/pdf/6504x0819.pdf>  
<http://learn.genetics.utah.edu/content/labs/gel/>  
[http://people.rit.edu/pac8612/electro/Electro\\_Sim.html](http://people.rit.edu/pac8612/electro/Electro_Sim.html)  
<http://webphysics.davidson.edu/applets/biogel/biogel.html>  
[http://www.gelifsciences.com/aptrix/upp01077.nsf/Content/protein\\_purification](http://www.gelifsciences.com/aptrix/upp01077.nsf/Content/protein_purification)  
[http://www.waters.com/waters/nav.htm?locale=en\\_US&cid=10048919](http://www.waters.com/waters/nav.htm?locale=en_US&cid=10048919)