



# BIOTEKNOLOGIAKO GRADUA

## Zientzia eta Teknologia Fakultatea

### Ikaslearen Lehenengo Mailako Gida

#### 2012-13

#### Edukien taula

<b>1.- BIOTEKNOLOGIAKO GRADUARI BURUZKO INFORMAZIOA.....</b>	<b>2</b>
AURKEZPENA.....	2
TITULAZIOAREN GAITASUNAK.....	2
GRADUKO IKASKETEN EGITURA.....	3
LEHENENGO MAILAKO IRAKASGAIK GRADUAREN TESTUINGURUAN .....	5
EGIN BEHARREKO JARDUERA MOTAK.....	7
TUTORETZA PLANA .....	8
<b>2.- LEHENENGO MAILAKO IRAKASGAIEI BURUZKO INFORMAZIOA .....</b>	<b>9</b>
URTE OSOKOAK .....	9
BIGARREN LAUHILEKOKOAK .....	25
TALDEARI DAGOZKION JARDUEREN EGUTEGIA .....	33
EUSKARAZKO TALDEKO IRAKASLEAK.....	33
KOORDINATZAILEAK .....	34

---

## 1.- Bioteknologiako Graduari buruzko informazioa

---

### ***Aurkezpena***

---

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

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

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

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

### ***Titulazioaren gaitasunak***

---

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **Lehenengo mailako irakasgaiak Graduaren testuinguruan**

Bioteknologiako Graduak lehenengo mailak (60 ECTS) 9 irakasgai ditu; horietatik 2 urte osokoak dira (9 ECTS kreditukoak) eta gainerako 7ak lau hilekoak (6 ECTS kreditukoak). 60 ECTS kreditu horiek berdinduta daude bi lauhilekoen artean. 9 irakasgaietatik, 7 berberak dira Biozientziako gradu guztietan, 1 (Oinarriko Metodologia Biokimikoa) Biokimika eta Biologia Molekularreko Graduaren ematen da eta 1 (Ingeniaritza Kimikoaren eta Bioteknologiakoaren Oinarriak) Ingeniaritza Kimikoko Graduaren badago (**2. taula**).

### **2. taula. Bioteknologiako Graduak lehenengo mailako irakasgaiak**

Lehenengo lauhilekoa		ECTS	Bigarren lauhilekoa		ECTS
Zelulen Biologia		6	Ingeniaritza Kimikoaren eta Bioteknologiakoaren Oinarriak		6
Biokimika I		6	Biokimika II		6
Fisika		3	Fisika		6
Matematika		6	Bioestatistika		6
Oinarriko Metodologia Biokimikoa		3	Oinarriko Metodologia Biokimikoa		6
Kimika		6			
<b>GUZTIRA:</b>		<b>30</b>	<b>GUZTIRA:</b>		<b>30</b>

Aurreko irakasgaiekin ikasleak besteak beste ondorengo gaitasunak hartzea nahi da:

- Fisika, Matematika eta Kimikako oinarriko ezagutzak ulertzea eta horiek sistema biologikoei eta ingeniartzako sistemei aplikatzea
- Molekula biologikoen ezaugarriak zehazten dituzten eta beren erreakzioak baldintzatzen dituzten oinarri kimiko eta fisikoak ezagutzea
- Garrantzi biologikoko eta/edo aplikazio bioteknologikoko konposatu ez-organiko edo organiko oro behar bezala formulatzea eta horien multzo funtzionalak eta uretako nahiz ez-uretako disoluzioetan duten portaera identifikatzea
- Lotura kimiko mota ezberdinak egoki deskribatzea, baita konposatu organiko nagusien egitura, nomenklatura eta erreaktibotasuna ere
- Magnitude fisiko ezberdinen oinarriko terminologia ezagutzea eta nazioarteko unitate sistemak eta hauen baliokidetasunak ondo erabiltzea

- Zenbakizko kalkuluak eta akatsen analisia menperatzea
- Tresna informatikoekin erregresio lineal eta ez-lineal bidezko datu esperimentalak egoki doitzen eta irudikatzen jakitea
- Arazo biologikoren bati erantzuteko analisi estatistikoko teknika egokiak aplikatzea, analisi estatistiko soiletik lortutako emaitzak interpretatzea eta ondorio zientifikoak ateratzeko erabiltzea
- Ikuspegi morfofuntzional, molekular eta energetikotik zelularen ikuspegi integratua duela erakustea
- Organismoen egitura prokariotikoak eta eukariotikoak eta horien oinarri fisiologikoak ezberdintzea eta erlazionatzea
- Lagin biologikoak prestatzeko, tindatzeko eta behatzeko teknika nagusiak aplikatzea
- Biomolekulen ezaugarri estruktural eta funtzionalak eta makromolekula ezberdinen arteko interakzioen oinarriak ulertzea eta erlazionatzea
- Metabolismoaren bide nagusien ikuspegi integratua hartzea
- Iturri bibliografikoetatik eta datu baseetatik informazioa egoki ateratzea eta aztertzea

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

---

Bioteknologiako Graduak irakaslanean ondorengo jarduerak egin ahal izango dira:

- 1. Eskola magistralak, eskola teorikoak (M):** Termino hauetako edozein erabiltzean, *ezagutza teorikoak ikasle talde handiei* helarazteko erabili ohi den modalitateaz ari gara. Horietan, irakasleek irakasgaiaren ikuspegi panoramiko eskaintzen dute, ildo nagusiak nabarmentzen dituzte, gaiak irakasgai osoan dituzten zatiak kokatzen dituzte, gai ezberdinen arteko erlazioak finkatzen dituzte eta horien alderdi nagusietan jartzen dute arreta. Modalitate honetan oinarritutako irakaskuntza erabiliena da, baina ez 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 aztertze, egoerak konpontzeko, problemak ebazteko eta gai teoriko errazak azaltzeko erabili ohi dira. Ondoren aipatzen diren ikasgelako praktikekiko alderik handiena da irakasleek ez dutela protagonismoa. Irakasleek entzun, lagundu, orientatu, azalpenak eman, baloratu eta gauzak nola egiten diren erakutsiko dute eta ebaluatzaile lanetan jardungo dute. Funtsezkoak dira irakaslearen etengabeko ebaluazioa ahalbidetu eta autoirakaskuntza prozesuaren errendimenduaren jarraipena egiteko. Graduatuak garatu behar dituen gaitasun preziatuenetako batzuk (besteak beste, lan bat aurkezten eta azaltzen jakitea, laburbiltzen jakitea, taldeko lanean aritzen jakitea...) mintegien bidez hartzen dira.
- 3. Ikasgelako praktikak (GA):** Irakaskuntza mota honetan, irakasleak *aurkezpen edo ebazpen praktikoa egiten du ikasleentzako aurrean, argigarri modura*. Irakasleekin lan egiten duen arren, irakasleek ez dute eskolaren zama eramaten, baizik eta irakasleak. Irakaskuntza mota honek eskola magistraletan azaldutako teoriaren alderdi praktikoa osatzen ditu eta oso egokia da hainbat mintegi talde koordinatzeko, horien artean asteko zenbait eginkizun banatzeko eta lanak egiteko moduari buruzko arau orokorrak ezagutarazteko.
- 4. Laborategiko praktikak (GL):** Irakaskuntza mota honetan, ikasle talde *txiki* batek entseguak, esperimentuak, neurketak, etab. egiten ditu, Unibertsitateko azpiegitura (laborategiak), lan ekipoak eta kontsumigarriak erabilia; hori guztia irakasleek gainbegiratuta. Laborategiko praktikak aurrez ematen diren gidoi eta protokoloak jarraiki programatu eta gauzatzen dira. Irakasleak lortutako emaitzak prestatu eta interpretatu behar dituzte 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 jardura 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 = *Gutxiegia*, 5etik 6,9ra = *Nahiko*, 7tik 8,9ra = *Oso ongi* eta 9tik 10era = *Bikain*.

## ***Tutoretza Plana***

---

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



## 2.- Lehenengo mailako irakasgaiei buruzko informazioa

### Urte osokoak

<b>IRAKASKUNTZA-GIDA</b>		2012/13							
<b>Ikastegia</b>	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	<b>Zikl.</b> Zehaztu gabea							
<b>Plana</b>	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	<b>Ikastaroa</b> 1. maila							
<b>IRAKASGAIA</b>									
Fisika		<b>ECTS kredituak:</b> 9							
<b>GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK</b>									
<p>Natura helburutzat duen zientziak Fisikan oinarritu behar ditugu, hots, fenomeno fisikoen azalpen sistematiko eta funtsezkoetan. Hori dela eta, Biologia eta Geologia ikasteko beharrezkoak diren Fisikaren atal batzuk aztertuak izango dira irakasgai honetan. Unitateak eta dimentsioak aztertuz gero, mekanikaren elementuak aztergai izango ditugu; ondoren termodinamika eta barreiatze prozesuak. Hauen ostean, jariatzen. Elektromagnetikak emango digu uhinetarako eta optikarako sarbidea. Azkenez, erradioaktibitateari buruzko sarreratxoak.</p>									
<b>GAI ZERRENDA</b>									
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. KONTZEPTU OROKORRAK: unitate sistemak. Dimentsio analisia. Eskala legeak.</li> <li>2. MEKANIKARAKO SARRERA: higidura uniforme. Azelerazio uniformeko higidura. Momentu lineala. Indarra. Estatika. Biomekanika. Newtonen legeak. Lana, energia, potentzia. Materialen propietate elastikoak.</li> <li>3. JARIAKINAK: A) Hidrostatika. Dentsitatea. Presioa. Presio atmosferikoa. Flotazioa. B) Hidrodinamika. Jariatzen diren jarriak. Bernoulliren ekuazioa. Venturi efektua. C) Jariatzen diren jarriak. Poiseuilleren legea. Reynoldsen zenbakia. Stokesen legea. Odolaren jarria. D) Gainazaleko tentsioa. Laplaceren legea. Kapilaritatea.</li> <li>4. TERMODINAMIKA: tenperatura eskalak. Beroa. Bero ahalmena. Kalorimetria. Termodinamikaren lehen printzipioa. Entropia. Termodinamikaren bigarren printzipioa. Metabolismoa. Fase transizioak eta fase diagramak. Bero hedapena: eroapena, konbekzioa, igorpena.</li> <li>5. BARREIATZE PROZESUAK: talkak eta batez besteko ibilbide askea. Fick-en legea. Barreiatze geldikorra. Barreiatze termikoa: Fourier-en legea. Barreiatzea eta arrastea. Barreiatzea disoluzioetan. Nernsten legea. Osmosia.</li> <li>6. ELEKTROMAGNETIKA: karga elektrikoa. Coulomben legea. Eremu elektrikoa eta potentzial elektrikoa. Gaussen teorema. Kapazitate elektrikoa eta kondentsadoreak. Dipolo elektrikoa. Korrontea. Ohmen legea. Erresistentzia. Energia elektrikoaren iturriak. Zirkuito elektrikoaren potentzia. Zirkuitoak. Nerbio eroalpena. Eremu magnetikoa. Higitzen den karga baten gaineko indarra. Masa espektrometria.</li> <li>7. UHINAK ETA OPTIKA: Uhin higidura. Uhin motak. Uhin pultsuak eta uhin periodikoak. Uhin interferentzia eta uhin geldikorrak. Doppler efektua. Soinua eta ultrasoinua. Uhin elektromagnetikoak. Espektro elektromagnetikoa. Errefrakzio indizea. Argiaren islapena eta errefrakzioa. Difrakzioa. Polarizazioa. Ispiluak eta leiarrak. Mikroskopia optikoa. Begia.</li> <li>8. ERRADIOAKTIBITATEA: nukleoa. Masa zenbakia eta atomo zenbakia. Isotopoak. Deuseztapen legea. Aktibitatea. Datazioa. Materia/erradioazio elkarrekintza. Efektu biologikoak.</li> </ol>									
<b>IRAKASKUNTZA MOTAK</b>									
Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	54	5	31						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	81	7,5	46,5						
<b>Legenda:</b> M: Maistrala S: Minteoa GA: Gelako d. GL: Laborategiko d. GO: Ordenagailuko d. GCL: P. klinikoa TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa d.									
<b>Argibideak:</b>									
<b>EBALUAZIOA</b>									
- Garatu beharreko azterketa idatzia - Test motako azterketa idatzia - Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak)									
<b>Argibideak:</b> Bai partzial bakarrean (1. partziala) bai finalean, azterketaren %30 test modukoa izango da eta beste %70 ariketa azterketa.									



Urtean zehar test pare bat eta entregatzeko ariketa sorta izango dira. Horren bidez notaren %20a lortuko dute ikasleok. Lehen partziala gaindituz gero, azterketei dagokien notaren herena hortik hartuko da, eta beste bi herenak azterketa finaletik datoz.

Ezohiko deialdiko nota osoa azterketaren bidez gauzatuko da.

#### NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

#### BIBLIOGRAFIA

##### Oinarrizko bibliografia

FISIKA ZIENTZIALARI ETA INGENIARIENTZAT. P. M. Fishbane, S. Gasiorowicz, and S. T. Thornton. Euskal Herriko Unibertsitatea (2008)

Física para ciencias de la vida. Jou i Mirabent, David. McGraw-Hill (2009).

Física. W. Kane y M.M. Sternheim. Reverté (2ª edición 1996)

Física para las Ciencias de la Vida. A. Cromer. Reverté (2ª edición 1996)

##### Gehiago sakontzeko bibliografia

Física para Ciencias e Ingeniería. (2 volúmenes) R. A. Serway y J. W. Jewett. Thomson-Paraninfo (2005)

Física biológica: energía, información, vida. P. Nelson. Reverté (2005).

Física. (2 volúmenes) P. A. Tipler Reverté (4ª edición 2000).

Física de los procesos biológicos. F. Cussó, C. López y R. Villar. Ariel. (1ª edición 2004).

Introducción a la Física y a la Biofísica. J. González Ibeas. Alhambra (1974).

Física. D. Tilley y W. Thumm. Fondo Educativo Interamericano (1976).

Physics for Scientists and Engineers. P. M. Fishbane, S. Gasiorowicz, and S. T. Thornton. Prentice Hall (1996).

##### Aldizkariak

##### Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>

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

<http://webphysics.davidson.edu/Applets/TaiwanUniv/index.html>

<b>IRAKASKUNTZA-GIDA</b>		2012/13
<b>Ikastegia</b>	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	<b>Zikl.</b> Zehaztugabea
<b>Plana</b>	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	<b>Ikastaroa</b> 1. maila
<b>IRAKASGAIA</b>		
Oinarritzko Metodologia Biokimikoa		<b>ECTS kredituak:</b> 9
<b>GAITASUNAK / AZALPENAK / HELBURUAK</b>		
<p>Etorkizunean ikerketa-zentro, bioteknologia-industria edo irakaskuntza-erakundeetan lan egitea ahalbidetuko dizuen formazioa jasotzea da ikasgai honen helburu orokorra.</p> <p>Horretarako landuko diren konpetentziak honakoak izango dira:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Laborategian egoki lan egiteko ezagutza jasoko duzue.</li> <li>- Biokimikan ohikoa den instrumentazioa eta metodologia esperimentalak erabiltzen trebetasuna hartuko duzue.</li> <li>- Alorreko literatura zientifikoa maneiatzen eta aplikatzen ikasiko duzue.</li> <li>- Esperimentuak diseinatu, hauek burutu, deskribatu eta aztertuko dituzue, eta emaitzak kritikoki balioztatzen, eta ondorioak ateratzen ikasiko duzue.</li> </ul>		
<b>GAI ZERRENDIA</b>		
<p><b>Gaiak</b></p> <p><b>I BLOKEA:</b> Bilaketa bibliografikoak. Artikuluak eta aldizkari zientifikoak eta datu biltegietan egindako bilaketak.</p> <p>1. gaia: Aldizkari eta artikuluko zientifikoak. Zientzia artikuluko baten egitura. Nola idatzi behar da artikuluko bat? Nola argitaratzen da? Zientzia aldizkari motak. Inpaktu faktorea. Formatu elektronikoa duten aldizkariak.</p> <p>2. gaia: Bibliografia bilaketak. Zientzia artikuluen datu-biltegiak. PubMed izeneko datu-biltegia. PubMed-eko erregistro baten egitura. PubMed-eko bilaketa motorra. Bilaketarako estrategiak. Science Citation Index.</p> <p><b>II BLOKEA:</b> Biokimikako laborategian egoki jardutea. Metodo zientifikoaren garrantzia biokimikako ikerkuntzan.</p> <p>3. gaia: Metodo zientifikoak biokimikako ikerkuntzan. Hipotesi bat planteatzea. Esperimentuen diseinua. Emaitzak tratatzea eta balioztatzea. Ondorioak lantzea. Gogoeta etikoak.</p> <p>4. gaia: Biokimikako laborategian lana modu egokian egitea, segurtasuna. Arriskuak aurreikustea (arrisku fisiko, kimiko, biologiko eta erradiologikoak). Segurtasun neurri orokorrak eta norbanakoenak. Segurtasun arauak. Larrialdi egoeretako jokabideak.</p> <p><b>III BLOKEA:</b> Esperimentazio mailak biokimikan. Zelula-sistemak eta zelulen frakzionamendua.</p> <p>5. gaia: Esperimentazio-mailak biokimikan. Animalia osoa, organo, ehun edo zelula isolatuekin egindako ikerketak. Molekula mailako ikerketak (egitura eta funtzioa). Zelulen sistemak. Zelula mota ezberdinak banatzeko teknikak: zentrifugazioa, elutriazio zentrifugoa, fluxu zitometria. Zelulen hazkuntzak. Zelulen lerroak. Zelulen kuantifikazioa eta bideragarritasuna. Hemozitometroa.</p> <p>6. gaia: Zelulen frakzionamendua. Homogeneizatzeko eta erauzkin gordina lortzeko metodoak. prestaketa zentrifugazioa (diferentziala eta dentsitate-gradientean). Zelularen organuluak identifikatzeko entzima markatzaileak. Organuluen bideragarritasuna. Zentrifugazio analitikoak.</p> <p><b>IV BLOKEA:</b> Biokimikako laborategian erabiltzen diren oinarritzko teknikak.</p> <p>7. gaia: Kromatografia. Oinarritzko kontzeptu orokorrak. Polaritatean oinarritutako kromatografia teknikak (likido-likido, gas-likido eta likido-solido kromatografiak). Kargaren arabeko kromatografiak (ioi-trukeko kromatografiak). Tamainan oinarritutako kromatografiak (gel-iragazpeneko kromatografia). Afinitate-kromatografia.</p> <p>8. gaia: Elektroforesi-teknikak. Oinarritzko kontzeptu orokorrak. Elektroforesirako euskarriak. Tindaketa metodoak. Gradientean egindako elektroforesia. SDS-PAGE (SDS eta poliakrilamidaz osatutako geletan egindako elektroforesia). Fokapen isoelektrikoa. Bi dimentsioko elektroforesia. Elektroforesi kapilarra.</p> <p>9. gaia: Espektrofotometria-teknikak. Oinarritzko kontzeptu orokorrak. Kromoforoak biokimikan. Xurgapen molarreko koefizienteak. Lambert-Beer legea. Tresneria: espektroskopia ikusgaia eta ultramorea.</p> <p>10. gaia: Saio entzimatioko diseinua. Jarduera katalitikoak kuantifikatzeko metodoak. Parametro zinetikoen kalkulua esperimentalak.</p> <p>11. gaia: Erradiokimika-teknikak. Atomo eta isotopoak. Desintegrazio erradioaktiboak. Igorpen erradioaktibo motak. Erradioaktibitate unitateak. Erradioaktibitatearen detekzioa eta neurketa.</p> <p>12. gaia: Immunokimika-teknikak. Antigorputzak. Antigene-antigorputz elkarrekintza. Antigorputz poliklonalak eta monoklonalak. Antigorputzen markaketa. Immunoprezipitazioa. Immunosaioak (ELISA, IRMA, RIA).</p> <p>13. gaia: Hibridazio-teknikak. DNAREN desnaturalizazioa eta birnaturalizazioa. Eragin hipokromiko eta hiperkromikoak. Zunden prestaketa eta markaketa. Azido nukleikoen hibridazioa. Polimerasaren erreazio kateatua (PCR). RT-PCR. DNA txipak.</p> <p>14. gaia: Identifikazio-teknikak (plapaketa edo blotting-a). Oinarritzko kontzeptuak. Transferentzia. Southern plapaketa. Northern plapaketa. Western plapaketa. Dot plapaketa.</p>		



#### Ikasgelako praktikak

Problemen ebazpenaren bidez eskola magistraletan ikasitakoa garatuko duzue:

- Zentrifugazioari buruzko problemak.
- Erradioaktibitate-problemak.
- Espektrofotometria-problemak.
- Entzimen erreakzio akoplatuei buruzko problemak.
- Hasleen diseinua.

#### Ordenagailuko praktikak

- Bibliografia bilaketak PubMed eta ISI-WOKen.

#### Laborategiko praktikak

- Zelulak apurtzeko metodoak.
- Sakaroszako dentsitate gradientean egindako zentrifugazioaren bidezko kloroplastoen purifikazioa.
- Mitokondrioak isolatu: malato deshidrogenasa aktibitatea.
- Gel iragazpeneko kromatografia.
- Arrautza-zuringoko lisozimaren purifikazioa ioi-trukeko kromatografia bidez.
- Proteinen poliakrilamidazko geletan egindako banaketa.
- Azido nukleikoen agaroszako gel-elektroforesia. Plasmido DNAREN elektroforesi bidezko karakterizazioa.

#### Mintegiak

Aurkezpen txukunak egiten ikasiko duzue; horretarako, ikasgaiarekin zer ikusia duten gaiak landuko dituzue.

### IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	40	5	10	30	5				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	60	7,5	15	45	7,5				

#### Legenda:

M: Maistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoko

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

#### Argibideak:

Ikasturtean zehar emango diren irakaskuntza mota desberdinetan parte hartzea derrigorrezkoa da ikasgaia gainditzeko.

### EBALUAZIOA

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

#### Argibideak:

Teoria azterketa %45: erantzun egokiak, adierazpena, arrazoitzea eta terminologia zientifikoaren erabilera. Erantzunen %50ek zuzenak behar dute izan.

Laborategi Praktikak %30: bertaratzea, jarrera eta txostenaren txukuntasuna, argitasuna eta zuzentasuna; azterketa, erantzunen %50 zuzenak behar dira izan.

Ordenagailu Praktikak %5: bertaratzea, jarrera eta egindako arriketak entregatu.

Mintegia %10: bertaratzea, jarrera, informazioaren antolakuntza eta egituraketa, aztertze eta laburbiltzeko gaitasuna, aurkezpenaren argitasuna eta solasaldian parte hartzea.

Ariketak %10: bertaratzea eta problemen ebazpena; azterketa, erantzunen %50 zuzenak behar dira izan.

\*Ohiko (amaierako azterketaren 1. deialdia) eta ez ohiko (amaierako azterketaren 2. deialdia) azterketetara aurkeztu ahal izateko, ikasturtean zehar emandako irakaskuntza mota desberdinetan parte hartu izana ezinbestekoa izango da. Azterketetan erantzunen %50 zuzena izan behar da ikasgaia gainditzeko.

\*1. zatiaren edota 2. zatiaren azterketetara aurkeztuz gero, hauek behin betiko gainditzeko erantzunen %70 zuzenak behar dira izan.



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea



**ZTF-FCT**  
Zientzia eta Teknologia Fakultatea  
Facultad de Ciencia y Tecnología

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasgaiaren Moodle-a

## BIBLIOGRAFIA

### Oinarritzko bibliografia

- Wilson, K. and Walker, J. (eds.)(2010). Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology. 7th edn. Cambridge University Press.
- Roca, P. et al., (2003). Bioquímica. Técnicas y Métodos. Editorial Hélix.

### Gehiago sakontzeko bibliografia

- Boyer, R. F. (2009). Biochemistry laboratory: modern theories and techniques. Pearson Education.

### Aldizkariak

Elhuyar  
Investigación y Ciencia

### Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.zientzia.net/>  
<http://zthiztegia.elhuyar.org/>  
<http://workbench.concord.org/database/>



## Lehenengo lauhilekokoak

<b>IRAKASKUNTZA-GIDA</b>		2012/13	
<b>Ikastegia</b>	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	<b>Zikl.</b>	Zehaztugabea
<b>Plana</b>	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	<b>Ikastaroa</b>	1. maila
<b>IRAKASGAIA</b>			
Zelulen Biologia		<b>ECTS kredituak:</b>	6
<b>GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK</b>			
<p><b>GAITASUN ESPEZIFIKOAK:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ulertzea zelularen kontzeptua, egitura eta zereginak, bere osagaienak (mintzak, zitosola eta zitoeskeletoa, nukleoa, endomintz-sistema, energia konbertsiorako organuluak) barne.</li> <li>- Ezagutzea zelularen eta kanpo medioaren (zelula kanpoko seinaleak, zelula kanpoko matrizea) arteko eta zelulen arteko elkarrekintzak.</li> <li>- Ulertzea zelularen dinamikaren mekanismoak (zelularen zikloa, zatiketa eta heriotza).</li> </ul> <p><b>ZEHAZKAKO GAITASUNAK:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisi eta sintesirako ahalmena garatzea.</li> <li>- Antolakuntza eta planifikaziorako ahalmena garatzea.</li> <li>- Talde-lana egiten ikastea.</li> </ul>			
<b>GAI ZERRENDIA</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ZELULEN BIOLOGIAREN KONTZEPTUA. Garapen historikoa. Zelularen Teoria. Zelulen Biologiaren diziplinak. Bestelako diziplinekiko harremanak.</li> <li>2. ZELULAREN KONTZEPTUA. Bizidunen antolakuntza-mailak. Zelulen ezaugarri orokorrak. Zelula eukariotikoaren sorrera eta eboluzioa.</li> <li>3. ZELULAREN MINTZAK. Kontzeptua. Propietateak. Osagaiak eta antolakuntza. Ezaugarriak. Funtzioak. Mintz plasmaticoa. Desberdintzapen funtzionalak. Biosintesia eta birziklapena. Iragazkortasun selektiboa. Garraio pasiboa eta garraio aktiboa. Zelulen arteko komunikazio eta seinaleztapena. Kontzeptua. Komunikazio bideak eta seinaleak. Komunikazio-motak. Hartzaileak. Zelularen erantzuna.</li> <li>4. ZELULAREN KANPOKO MATRIZEA ETA ZELULARTEKO LOTURAK. Kontzeptua eta zelularen kanpoko matrizearen osagaiak. Oinarritzko sustantzia. Zuntzak. Ezaugarriak. Biogenesia, mantenua eta berritzea. Xafla basala. Zelulen pareta. Zelularteko loturak. Kontzeptua eta sailkapena. Lotura hertsia. Aingurapen-loturak. Desmosoma trenkadatua. Interdigitazioak. Gardainadura-loturak.</li> <li>5. ZITOSOLA ETA ZITOESKELETOA. Zitosola: kontzeptua eta ezaugarriak. Konposizioa. Inklusioak. Zereginak. Zitoeskeletoa: kontzeptua, osagaiak, antolakuntza eta zereginak. Aktinazko piruak. Egitura eta konposizioa. Mihiztapena. Aktinari elkarturiko proteinak. Mintz plasmaticoarekiko elkarrekintza. Mikrobiloskak eta bilbe terminala. Zereginak. Mikrotubuluak. Egitura eta konposizioa. Mihiztapena. Mikrotubuluaren gune antolatzaileak. Mikrotubuluei elkarturiko proteinak. Zereginak. Piru ertainak. Egitura eta konposizioa. Mihiztapena. Ezaugarriak. Sailkapena. Zereginak.</li> <li>6. ZELULAREN NUKLEOA. Ezaugarriak. Egitura eta funtzioa interfasean. Nukleoaren gaineztadura: osaera eta antolakuntza. Poroa: egitura eta funtzioa. Elkartruke nukleo-zitoplasmaticoa. Xafla nuklearra: konposizioa, antolakuntza molekularra eta funtzioak. Nukleoaren gaineztaduraren biogenesia. Nukleoplasma: osaera eta funtzioak. Kromatina. Egitura eta itxura mikroskopikoa: eukromatina eta heterokromatina. Osaera. Antolakuntza-mailak. Funtzioak.</li> <li>7. NUKLEOLO ETA ERIBOSOMAK. Nukleoloaren itxura eta egitura. Osaera. rRNAren sintesia eta prozesamendua. Zitoplasmara azpiunitate erribosomikoen eraketa eta garraioa. Erribosomen ezaugarriak. Egitura. Konposizio molekularra. Polisomak. Erribosomen zeregina. Proteinien sintesiaren eraentzea.</li> <li>8. ENDOMINTZEN SISTEMA OROKORRA. Kontzeptua, osagaiak, sorrera eta izaera funtzionala. Erretikulu endoplasmaticoa. Motak: erretikulu endoplasmatico pikortsua (RER) eta leuna (SER). RERen funtzioak: proteinen sintesia, eraldaketak eta translokazioa. SERen funtzioak: lipidoen sintesia eta eraldaketa, detoxifikazioa. Barietate bereziak. Golgi aparatua. Polaritate funtzionala. Zereginak: proteinen eraldaketa, lipidoen sintesia eta eraldaketa. Besikulen bidezko proteinen eta lipidoen garraioa. Segregazioa eta paketatzea. Exozitosia: eraendu gabekoa eta eraendutakoa. Biogenesia. Lisosomak: egitura eta konposizioa. Funtzioen arabera sailkapena. Funtzioa: zelula barneko digestioa. Lisosomen biogenesia. Endozitosiaren kontzeptua eta motak: fluidoaren endozitosia; hartzaile bidezko endozitosia. Endosoma. Transzitosia. Fagozitosia.</li> <li>9. ENERGIAREN KONBERTSIOARAKO ORGANULUAK. Mitokondrioak. Morfologia. Egitura eta osaera: kanpo mintza, mintzen arteko gunea, barne mintza, matrizea. Fosforilazio oxidatiboa. Termogenesia. Mitokondrioaren genoma. Biogenesia eta jatorri ebolutiboa. Plastidoak eta kloroplastoak. Egitura eta aniztasuna. Osaera. Fotosintesia. Kloroplastoen genoma. Biogenesia. Peroxisomak. Egitura eta osaera. Zereginak. Beste organuluekiko elkarrekintza funtzionala. Glioxisomak eta bestelako mikrogorputzak. Biogenesia.</li> <li>10. ZELULEN ZIKLOA. Zelulen berriztapena: kontzeptua eta definizioa. Zelulen zikloaren faseak. Zelulen zikloaren eraentzea. Faktore fisiologikoen bitarteko eraentzea.</li> <li>11. ZELULEN ZATIKETA. Zelulen zatiketa eta mitosiaren kontzeptuak. Mitoiaren faseak. Mitoiaren zeharrekiko organulu</li> </ol>			



zitoplasmatikoen eraldaketak. Ugalketa eta sexualitatea. Meiosiaren faseak.

12. ZELULEN HERIOTZA. Zelulen zahartzapena. Zelulen zikloa eta zahartzapena. Erradikal askeak zahartzapenaren oinarrian. Telomerasa. Zelulen heriotza: nekrosia. Zelulen heriotza programatua: apoptosia. Apoptosia eta nekrosiaren arteko desberdintasunak.

#### LABORATEGIKO PRAKTIKEN EGITARAUA

- 1.- Mikroskopia
- 2.- Gertakuntza zito-histologikoa
- 3.- Zelula eukariotoen ezaugarri orokorrak
- 4.- Mintz plasmaticoa eta zitosola
- 5.- Nukleo interfazikoa eta zelulen zatiketa
- 6.- Organulu zitoplasmatikoak
- 7.- Ultrastrukturaren integrazioa

#### GELAKO PRAKTIKEN EGITARAUA

- 1.- Zelularen ultrastruktura: albuma burutzeko jarraibideak
- 2.- Mintz plasmaticoa eta desberdintzapenak
- 3.- Zitosola, zitoeskeletoa eta zitosiak
- 4.- Nukleoa eta zelulen zatiketa
- 5.- Endomintz-sistema
- 6.- Ultrastrukturaren integrazioa

#### MINTEGIAK

- 1-3.- Ultrastrukturaren integrazioa

#### IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36	3	6	15					
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	54	4,5	9	22,5					

**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:

Gelako praktiketan burutu beharreko lana talde-lana izango da.

#### EBALUAZIOA

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

#### Argibideak:

OHKO DEIALDIAREN EBALUAZIOA: atal bakoitzeko gutxieneko kalifikazioa = 5  
 - TEORIA (%50a). Bukaerako azterketa. Ebaluazio irizpideak: erantzunaren izaera egokia, terminologia zientifikoaren erabilera, adierazpena eta arrazoibideak  
 - LABORATEGIKO PRAKTIKAK (%30a). Kontrolak eta bukaerako azterketa. Ebaluazio irizpideak: erantzunaren izaera egokia, irudien identifikazio eta interpretazio zuzena.  
 - GELAKO PRAKTIKAK ETA MINTEGIAK (%20a). Talde-lana. Ebaluazio irizpideak: informazioaren antolaketa eta egituraketa, terminologia zientifikoaren erabilera, sintesi eta analisi ahalmenak, baliabide egokien erabilera.  
 EZ OHKO DEIALDIAREN EBALUAZIOA: atal bakoitzeko gutxieneko kalifikazioa = 5  
 Teoria %50a eta praktikak %50a (ultrastrukturari buruzko azterketa %30a eta praktikei buruzko galderak %20a).  
 Azterketa.

#### NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

#### BIBLIOGRAFIA

##### Oinarrizko bibliografia

Alberts B, Bray D, Hopkin K, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. 2011. Introducción a la Biología Celular. Ed. Médica Panamericana. 3. Edizioa.  
 Karp G. 2010. Biología Celular y Molecular. 6. edizioa. McGraw-Hill-Interamericana, México DF.  
 Marigómez I, Cajaraville MP. 1999. Zelula. Zelula eukariotikoaren azalpenerako testuliburua. I zatia. Udako Euskal Unibertsitatea, Iruñea.  
 Paniagua R, Nistal M, Sesma P, Álvarez-Uría M, Fraile B, Anadón R, Sáez FJ. 2007. Citología e Histología Vegetal y Animal. 3. Edizioa. McGraw-Hill-Interamericana, Madrid.



### Gehiago sakontzeko bibliografia

Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. 2010. Biología Molecular de la Célula. 5. Edizioa, Ed. Omega, Barcelona  
Becker W.M., Kleinsmith L.J., Hardyn J. El mundo de la célula. 2007. Pearson Education, S. A. Madrid.  
Lodish H, Darnell J, Berk A, Zipursky SL, Matsudaira P, Baltimore D. 2002. Biología Celular y Molecular. 4. Edizioa, . Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.  
Pollard TD, Earnshaw WC. 2002. Cell Biology. Ed. Saunders, Philadelphia.

### Aldizkariak

#### Interneteko helbide interesgarriak

Mikroskopia:  
<http://temsamprep.in2p3.fr/accueil.php?lang=eng>  
[http://www.isftic.mepsyd.es/w3/recursos/bachillerato/bioygeo/ventana\\_hook/index.html](http://www.isftic.mepsyd.es/w3/recursos/bachillerato/bioygeo/ventana_hook/index.html)  
[http://www.lifesci.sussex.ac.uk/home/Julian\\_Thorpe/cover.htm](http://www.lifesci.sussex.ac.uk/home/Julian_Thorpe/cover.htm)  
<http://www.uni-mainz.de/FB/Medizin/Anatomie/workshop/EM/EMAtlas.html>  
Orokorra:  
<http://celliwood.blogspot.com/>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/>  
<http://webs.uvigo.es/mmegias/inicio.html>



<b>IRAKASKUNTZA-GIDA</b>		2012/13
<b>Ikastegia</b>	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	<b>Zikl.</b> Zehaztugabea
<b>Plana</b>	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	<b>Ikastaroa</b> 1. maila
<b>IRAKASGAIA</b>		
Biokimika I	<b>ECTS kredituak:</b> 6	
<b>GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK</b>		
<p>Biokimika eta Biologia Molekularreko Sailleko ikasgai hau Biologia, Biokimika eta Biologia Molekularra zein Bioteknologiako Graduetako lehenengo mailan ematen da. Biokimika I lantzean ikasleak izaki bizidunetako molekulen egitura eta funtzioak jabetzen dira, saiakera biokimiko errazak burutzen dituzten heinean beharrezko trebetasunak jorratzeaz gain, saiakeran lortutako emaitzen deskribatzea, analisia eta interpretazioa ere landuz.</p> <p>Gaitasun espezifikoak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Izaki bizidunak osotzen dituzten molekulen ezagutza egiturazko zein funtzio-mailan lortzea. Oinarrizko osagaiak zein egitura polimariakoak.</li> <li>- Biomolekula mota desberdinen egiturak bereiztea.</li> <li>- Erreakzio entzimatikoen oinarriak ulertzea: katalisi, zinetika- zein inhibizio entzimatikoen kontzeptuak jabetuz.</li> <li>- Jasotako ezagutzak ariketa zein problemen ebazpenetan era kualitatiboan eta kuantitatiboan aplikatzea.</li> <li>- Laborategian saiakera biokimiko errazak burutzeko behar diren oinarrizko trebetasunak garatzea.</li> </ul>		
<b>GAI ZERREDA</b>		
<p>Gaiak:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Biokimika kontzeptua. Bilakaera historikoa. Biokimikaren lekua esperimentazio zientzietan. Biokimikaren helburuak.</li> <li>2. Bioelementuak eta biomolekulak. Talde funtzionalak eta loturak. Biomolekulen hiru dimentsioko egiturak: isomeria eta estereoespezifikotasuna. Konfigurazioa eta konformazioa.</li> <li>3. Ura disolbatzaile gisa. Uraren propietate koligatiboak. pH-a eta disoluzio indargetzaileak. Biologian interesgarriak diren indargetzaileak.</li> <li>4. Proteinak. Aminoazidoak. Lotura peptidikoa. Peptidoak: egitura eta propietateak. Proteinen egitura mailak. Sekuentziazioa. desnaturalizazioa eta tolesdura. Proteinen funtzioak. Proteinen purifikaziorako oinarrizko kontzeptuak. Purutasun irizpideak.</li> <li>5. Entzimak. Nomenklatura eta sailkapena. Katalisia: ikuspegi termodinamikoa eta zinetikoa. Entzimen zinetika. Michaelis-Menten ekuazioa. Vmax eta Km balioen kalkulua grafikoen bidez. Entzimen jardueraren unitateak. Inhibizioa eta entzimen erregulazioa. Inhibizioa: definizioa eta motak. Entzimen eraldaketa kobalentea. Entzima alosterikoak.</li> <li>6. Karbohidratoak. Funtzioak eta sailkapena. Monosakarido arruntak eta eratorriak. Oligosakaridoak. Polisakaridoak.</li> <li>7. Azido nukleikoak. Definizioa eta funtzio biologikoa. Base purikoak eta pirimidinikoak. Nukleosidoak eta nukleotidoak. polinukleotidoak. Azido nukleikoen egitura: lehenengo, bigarren eta hirugarren mailako egiturak. Azido nukleikoen sekuentziazioa. Funtzio espezifikoak duten nukleotidoak: zelularen energia kimikoaren bitartekariak, kofaktore entzimatikoen osagaiak, zelulen komunikazioa.</li> <li>8. RNA. Konposizioa eta egitura. RNA motak: heterogeneo nuklearra, txiki nuklearra, transferentziazkoa, erribosomikoa, mezularia, birikoa, RNA katalizatzaileak.</li> <li>9. DNA. Egitura eta propietateak. DNAREN topologia. A, B, eta Z helizeak. DNA material genetiko gisa. Kromatinaren egitura. DNAREN propietate optikoak: desnaturalizazioa eta birnaturalizazioa. DNAREN hibridazioa. DNA-RNA hibridoak.</li> <li>10. Lipidoak. Funtzioak eta sailkapena. Lipido saponifikagarriak eta ez-saponifikagarriak.</li> <li>11. Mintz biologikoak. Lipido bigerua. Konposizioa, egitura eta propietateak. Mintz proteinak. Osagaien dinamika. Liposomak.</li> </ol>		



## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	37	2	6	12	3				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	55,5	3	9	18	4,5				

**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:

Eskola magistraletan (M) gaiak azalduko dira(1-11).  
Gela praktiketan (GA) ariketak eta problemak ebaztuko dira kualitatiboki zein kuantitatiboki. Mintegian (S) ikasitako tresnekin arazo biokimiko xehe bati erantzuna bilatu.

Laborategian (GL) lau praktika egingo dira:

1. praktika: pipeta automatikoak erabiltzen ikastea. pH-aren neurraketa. Indargetzaile baten prestaketa.
2. praktika: Makromolekulen kromatografia: gel iragazpena.
3. praktika: Azukreen (sakarosa) kuantifikazioa: kalibrazio-zuzena.
4. praktika: Sakarosen neurtze kuantitatiboa gosariko zerealean.

Ordenagailu praktiketan (GO) RasMol programa erabiliko da biomolekulen egiturak, isomeroak eta aldaketa funtzionalak bistaratzeko.

## EBALUAZIOA

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

### Argibideak:

Biokimika I ikasgaiaren ebaluazioa ondoko hiru ataletan banatzen da:

- a) %60 idatzizko azterketari dagokiona,
- b) %20 laborategiko praktiken eta,
- c) %20 gelako ekintzen (GA, GO eta S).

Amaierako nota ebaluatutako atal bakoitzean kalifikazioak batuz eskuratuko da. Ikasgaia gainditzeko aukera izateko, atal bakoitzaren %40a iritsi behar da. Deialdi arruntean ikasgaia gainditzeko ez denean, gainditu diren praktiken ataletako kalifikazioak ikasturte horretako ezohiko deialdirako gordeko dira (uztaila arte). Laborategiko praktikak derrigorrezkoak dira.

Ebaluazioaren hiru eremu nagusiak mantentzen dira:

- Erantzunen egokitasuna eta informazioaren integrazioa, ariketen planteamendua eta ebazpena, unitateak zuzenki erabiltzea eta erabilitako hizkuntzaren zehaztasuna eta zuzentasuna.
- Praktiketako protokoloak zuzenki jarraitzea eta emaitzak aurkeztea, analizatzea eta interpretatzea.
- Ariketen planteamendu eta ebazpenen zuzentasuna eta eskatutako atazak egitea eta ematea.

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Ikasgaiko moodle orria erabiliko da (<http://moodle.ehu.es/moodle>) bertan ikaslearen ikasgai-gida eta zeregin praktikoak ageri dira.

Nahitaezkoak diren laborategiko praktikak egin aurretik ikasleak dagokion praktikaren protokoloa irakurri behar du moodle orrian.

## BIBLIOGRAFIA

Oinarritzko bibliografia



- Bioquímica Cuantitativa, Vol I (1996) Macarulla JM & Marino A. Reverté, Barcelona.
- Lehninger Principles of Biochemistry, (2008) 5th Edition Nelson D.L. & Cox. M. M. Freeman and Company, New York.
- Bioquímica (6ª ed) (2007) Stryer, Berg & Tymoczko Editorial Reverte, Barcelona.

#### **Gehiago sakontzeko bibliografia**

- Molecular Biology of the Cell (5th ed) (2008) Alberts A, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K & Walter P. Garland Science
- Fundamentals of Biochemistry (2006) 2nd ed. Voet D, Voet, JG & Pratt CW. John Wiley & Sons, New York.
- Bioquímica(2002) 3ª edición, Mathews, CK & van Holde, KE McGraw Hill Interamericana, Madrid.

#### **Aldizkariak**

<http://www.nature.com/nature/index.html>

<http://www.science.com/science/index.html>

<http://www.investigacionyciencia.es>

#### **Interneteko helbide interesgarriak**

<http://www.ehu.es/biomoleculas>

<http://www.biorom.uma.es/indices/index.html>

<http://www.biology.arizona.edu/default.html>

<http://www.bioquz.es/>

<http://www.zientzia.net>

<http://www1.euskadi.net/euskalterm/indice>

<b>IRAKASKUNTZA-GIDA</b>		2012/13							
<b>Ikastegia</b>	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	<b>Zikl.</b>	Zehaztugabea						
<b>Plana</b>	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	<b>Ikastaroa</b>	1. maila						
<b>IRAKASGAIA</b>									
Matematika		<b>ECTS kredituak:</b> 6							
<b>GAITASUNAK / AZALPENAK / HELBURUAK</b>									
<p>Zenbakiekin zerikusia duten oinarritzko kontzeptuak ikasiko ditugu, baita funtzio garrantzitsuenak ere: lineala, polinomikoa, arrazionala, esponentziala eta logaritmikoa. Funtzio trigonometrikoak. Funtzio errealeen deribatua, optimizazio-metodoak, funtzioen adierazpideak eta kalkulu hurbilduak ikasiko ditugu: Taylor-en teoremaren aplikazioa eta Newton-en metodoa. Jatorritzko funtzioen kalkulurako metodo nagusiak kontuan hartuko dira: zatikako integrazioa, aldagai-aldaketa, funtzio arrazionalak. Kalkuluaren oinarritzko teorema eta integral mugatuak. Ildo honetan kalkulu integralaren aplikazioekin bukatuko dugu.</p> <p>Eredugintza-problema eta ekuazio diferentzialak ikasiko ditugu. Aldagai bananduak. Ekuazio logistikoa. Ekuazio linealak. Desintegrazio erradioaktiboa. Bernoulli-ren eta Riccati-ren ekuazioak.</p> <p>Matrize-kalkuluarekin bukatuko dugu, ekuazio diferentzialetako sistemak eta aplikazioak. Ekuazio linealetako sistemak. Gauss-en metodoa. Dterminanteak. Sistemen ebazpena. Balio eta bektore propioak. Matrizen diagonalizazioa. Eredutik biologikoetako aplikazioak.</p> <p><b>Gaitasun espezifikoak:</b></p> <p>Matematikaren oinarritzko diren ezaupideak ulertu eta sistema biologikoetan aplikatu. Kalkulu numerikoa eta errore-analisia menperatu.</p> <p><b>Zeharkako gaitasunak:</b></p> <p>Datuak eta informazio biologikoa ebaluatu, interpretatu eta laburbildu.</p> <p>Eredutik esplikazioen araberrako neurriak eta behaketetatik datozen datuak prozesatzea eta interpretatzea.</p>									
<b>GAI ZERRENTA</b>									
<p>1. Oinarritzko elementuak. Zenbakiak eta idazkera esponentziala. Desberdintzak eta balio absolutua. Funtzio garrantzitsuenak: funtzio lineala, polinomikoa, arrazionala, esponentziala eta logaritmikoa. Funtzio trigonometrikoak.</p> <p>2. Aldagai errealeko funtzioak. Deribatua. Aldakuntza-tasa gisa deribatuen definizioa eta interpretazioa. Deribatuen erregelak. Gorakortasuna eta beheakortasuna. Optimizazioa. Funtzioen adierazpide grafikoa. Kalkulu hurbildua: Taylor-en teoremaren aplikazioa eta Newton-en metodoa.</p> <p>3. Kalkulu integrala. Jatorritzko funtzioak kalkulatzeko metodoak: zatikako integrazioa, aldagai aldaketa, funtzio arrazionalak. Integral mugatuak. Kalkuluaren oinarritzko teorema. Aplikazioak.</p> <p>4. Ekuazio diferentzialak eta eredugintza. Aldagai bananduak. Ekuazio logistikoa. Ekuazio linealak. Desintegrazio erradioaktiboa. Bernoulli-ren eta Riccati-ren ekuazioak.</p> <p>5. Bektoreak eta matrizeak. Ekuazio diferentzialetako sistemak eta aplikazioak. Ekuazio linealetako sistemak. Gauss-en metodoa. Dterminanteak. Sistemen ebazpena. Balio eta bektore propioak. Matrizen diagonalizazioa. Eredutik biologikoetako aplikazioak.</p>									
<b>IRAKASKUNTZA MOTAK</b>									
<b>Eskola mota</b>	<b>M</b>	<b>S</b>	<b>GA</b>	<b>GL</b>	<b>GO</b>	<b>GCL</b>	<b>TA</b>	<b>TI</b>	<b>GCA</b>
<b>Ikasgelako eskola-orduak</b>	36	3	15		6				
<b>Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.</b>	54	4,5	22,5		9				
<p><b>Legenda:</b></p> <p>M: Maistrala                      S: Mintegia                      GA: Gelako p.                      GL: Laborategiko p.                      GO: Ordenagailuko p.</p> <p>GCL: P. klinikoa                      TA: Tailerra                      TI: Tailer Ind.                      GCA: Landa p.</p>									
<p><b>Argibideak:</b></p> <p>S mintegia da.</p>									



GO ordenagailuan matematikako programa batzuen erabilpena, esate baterako: Mathematic@, Geogebra.

#### EBALUAZIOA

- Garatu beharreko azterketa idatzia
- Test motako azterketa idatzia

#### Argibideak:

Azterketa finala idatzia (Pisua %80 eta %100 artean).

Azterketa idatzia, test modukoa (bat edo bi), klaseko problema-zerrenden ematea, problemak eta lan pertsonalak ematea. (Pisua %0 eta %20 % artean)

#### NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

-

#### BIBLIOGRAFIA

##### Oinarritzko bibliografia

Calculus. Vol I y Vol II. S. Salas, E. Hille y G. Etgen. Editorial Reverte.  
Algebra Lineal. H. Antón. Editorial Limusa.  
Ecuaciones diferenciales y aplicaciones. M. Braun. Ed. Iberoamericana.  
Modelos matemáticos en las ciencias experimentales. M. J. Valderrama. Ed. Pirámide.  
Dynamical Systems with applications using matemática. S. Lynch. Ed. Birkhauser.

##### Gehiago sakontzeko bibliografia

-

##### Aldizkariak

-

##### Interneteko helbide interesgarriak

-





<b>IRAKASKUNTZA-GIDA</b>		2012/13							
<b>Ikastegia</b>	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	<b>Zikl.</b>	Zehaztugabea						
<b>Plana</b>	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	<b>Ikastaroa</b>	1. maila						
<b>IRAKASGAIA</b>									
Kimika		<b>ECTS kredituak:</b>	6						
<b>GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK</b>									
<p><b>MATERIAN LANTZEN DIREN MODULO INSTRUMENTALEKO GAITASUNAK</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CM0403 Biologiaren printzipio fisikoak eta kimikoak ezagutzea eta aplikatzea.</li> <li>- CM0410 Laborategian era egokian lan egitea eta produktu kimikoak maneitzaerakoan sor daitezkeen arriskuak kontuan hartzea.</li> </ul> <p><b>MATERIAREN GAITASUN ESPEZIFIKOAK</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Honako kontzeptuak argi izatea: hizkuntza kimikoa, atomoen eta molekulen egitura aspektu estereokimikoak barne, lotura kimiko mota ezberdinak eta bereziki konposatu organikoen lotura kobalentea.</li> <li>- Erreakzio kimikoen estequiometria, disoluzioak eta bere propietateak ezagutzea.</li> <li>- Konposatu organikoen funtsezko erreakzio motak eta haiekin erlazionatutako ezaugarriak ezagutzea.</li> <li>- Laborategi kimikoan edo biokimikoan dauden oinarritzko segurtasun-arauak ezagutzea eta aplikatzen jakitea; eta produktu kimikoak eta sortutako hondakinak segurtasunez maneiatzea.</li> <li>- Tresna eta muntai sinpleenak eta laborategi kimikoan edo biokimikoan erabiltzen diren oinarritzko teknikak ezagutzea eta segurtasunez erabiltzen jakitea.</li> <li>- Kimika Biozientziatako beste irakasgai espezifikoekin erlazionatu.</li> </ul>									
<b>GAI ZERRENDIA</b>									
<p>1. Atala (1 ECTS): Kimika eta sistema biologikoak. Materia eta propietateak. Nomenklatura kimikoa. Egitura atomikoa. Propietate periodikoak. Lotura kimikoa: teoriak eta lotura motak.</p> <p>2. Atala (1,5 ECTS): Erreakzioen estequiometria: ekuazio kimikoak. Oinarritzko legeak. Informazio kuantitatiboa orekatutako ekuazioetatik abiatuta. Erreaktibo mugatzailea. Etekin teorikoa eta portzentajeazko etekina. Disoluzioak eta propietateak. Disoluzio motak. Unitateak. Disolbagarritasuna eta disoluzio aseak. Tenperaturaren eta presioaren eragina disolbagarritasunean. Propietate koligatiboak. Laborategi esperimentalak. Kimikako laborategian lan egiteko segurtasun arauak. Arrisku (R) eta segurtasun (S) esaldiak. Datuen tratamendua. Bibliografiaren erabilpena. Txostenen idazlana. Likidoen bolumenak neurtzeko eta disoluzioak prestatzeko materialaren erabilera. Destilazioa.</p> <p>3. Atala (3,5 ECTS): Lotura kobalente lekutua eta ez-lekutua konposatu organikoetan: efektu inductiboa eta mesomeroa. Lotura kobalentea baino lotura ahulagoak: hidrogeno lotura. Elkarrekintza elektrostatisak. Estereoisomeria. Konstituzioa eta konformazioa, zentro estereogenikoak, konfigurazio erlatiboa eta absolutua. Konformazioak: konformazioa molekula ez ziklikoetan eta ziklikoetan. Eratzun-tentsioa, sei kidez osatutako eratzunen konformazioa: efektu anomerikoa. Erreakzio motak eta mekanismoak. Prozesu homolitikoak eta heterolitikoak. Erreaktibo nukleozale eta elektroizaleak. Erreakzio-bitartekari oinarritzkoen egitura eta egonkortasuna. Erreakzio kontzertatuak eta pausoka gertatzen diren erreakzioak. Egituraren eragina konposatu organikoen azidotasunean eta basikotasunean. Konposatu organiko familia ezberdinen erreaktibotasun adierazgarria. Hidrokarburoak, eratorri halogenatuak, alkoholak, eterak, aminak, konposatu karboniliko azidoak, organikoak eta eratorriak. Lotura anizkoitzen gainera adizio erreakzioak. Ordezkapen nukleozalezko eta eliminaziozko erreakzioak. Ordezkapen elektroizalezko erreakzioak. Kondentsazio erreakzioak. Konposatu organikoen beste erreakzio motak.</p>									
<b>IRAKASKUNTZA MOTAK</b>									
<b>Eskola mota</b>	<b>M</b>	<b>S</b>	<b>GA</b>	<b>GL</b>	<b>GO</b>	<b>GCL</b>	<b>TA</b>	<b>TI</b>	<b>GCA</b>
<b>Ikasgelako eskola-orduak</b>	36		15	6	3				
<b>Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.</b>	57		22,5	6	4,5				
<p><b>Legenda:</b></p> <p>M: Maistrala      S: Minteia      GA: Gelako p.      GL: Laborategiko p.      GO: Ordenagailuko p.</p> <p>GCL: P. klinikoak      TA: Tailerra      TI: Tailer Ind.      GCA: Landa p.</p>									
<b>Argibideak:</b>									
Ordenagailu-praktika: Egituren software-aren erabilera eta erreakzioen simulazioa.									
Gelako praktikak: Gelan egiten diren galderen edo ariketen ebazpena era dinamikoan eta guztiok parte hartuz. Ariketen zerrenda banatuko da eta banan-banan edo taldeka egingo dira. Kimikarekin erlazionatuta dauden gaitasunak lortzea ahalbidetuko du.									
Laborategiko praktikak: Kimikan erabiltzen diren teknika esperimentalekin erlazionatuta dauden ezaguerak eta									



trebetasunak lortzeko laborategiko lan esperimentalak.

## EBALUAZIOA

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

### Argibideak:

#### 1. LABORATEGIKO LANA:

- Erraktiboen eta laborategiko materialaren erabilera egokia, ordena, garbitasuna eta tekniken ezagutzea ebaluatuko dira.
- Azkeneko notaren ehunekoa: %5. Gutxieneko nota: 4

#### 2. BAKARKAKO LANAK:

- Hizkuntza kimikoaren erabilera egokia, txostenaren egitura zuzena eta emaitzen arrazoibide egokia ebaluatuko dira.
- Azkeneko notaren ehunekoa: %5. Gutxieneko nota: 4

#### 3. TEST MOTAKO GALDERAK/GALDERA LABURRAK:

- Zehaztasuna eta koherentzia erantzunetan ebaluatuko dira.
- Azkeneko notaren ehunekoa: %10. Gutxieneko nota: 4

#### 4. ARIKETAK:

- Argitasuna eta plantenamendu egokia ebaluatuko dira.
- Azkeneko notaren ehunekoa: %10. Gutxieneko nota: 4

#### 5. AZTERKETA FINALA:

- Plandeamendu egokia, zehaztasuna eta koherentzia erantzunetan ebaluatuko dira.
- Azkeneko notaren ehunekoa: %70. Gutxieneko nota: 4

### OHARRA:

Laborategiko eta ordenadoreko praktikak egitea derrigorrezkoa da irakasgaia gainditzeko.  
Nota hau ez-ohiko delaldirako gordeko da.

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Laborategian: Segurtasun betaurrekoak, mantala, laborategiko eskularruak, espatula, koadernoak.

## BIBLIOGRAFIA

### Oinarrizko bibliografia

#### Oinarrizko Bibliografia

- Petrucci, R. H.; Harwood W. S.. Química general. Principios y aplicaciones modernas. 8ª ed., Prentice Hall, Madrid, 2003.
- Casabó J.. Estructura atómica y enlace químico. Reverté, Barcelona, 1996.
- Wade, L. G. Química Orgánica, 5ª ed., Pearson Prentice Hall, Madrid, 2004.

### Gehiago sakontzeko bibliografia

#### Gehiago irakurtzeko

- Shriver D. F., Atkins P. W. Inorganic chemistry. 3. ed., Oxford University Press, Oxford, 1999. Shriver D. F., Atkins P. W., Langford C. H. Química Inorgánica. Reverté, Barcelona, 1998.
- Sharp e G. Química inorgánica. Reverté, Barcelona, 1993.
- Moeller T. Química inorgánica. Reverté, Barcelona, 1988.
- Jolly W. L.. Principios de química inorgánica. McGraw-Hill Latinoamericana, Bogotá, 1977.
- Butler J., Harrod J. F. Química inorgánica: principios y aplicaciones. Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington, 1992.
- Vollhardt, K. P. C. Química Orgánica. 5ª ed., Omega, Barcelona, 2007.
- Vollhardt, K. P. C.; Schore, N. E. Kimika Organikoa. Egitura eta Funtzioa. 1 ed., Euskal Herriko Unibertsitatea, Bilbo, 2008.
- McMurry, J. E. Química Orgánica. 5ª ed., Internacional Thomson editores S.A., México, 2001.
- Carey, F. A. Química Orgánica. 6ª ed., McGraw-Hill, Madrid, 2006.



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea



ZTF-FCT  
Zientzia eta Teknologia Fakultatea  
Facultad de Ciencia y Tecnología

- Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos. McGraw-Hill, Madrid, 1996.
- Quiñoa, E.; Riguera, R. Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. 2ª ed., McGraw-Hill, Madrid, 2004.
- B.E. Douglas, D.H. McDaniel, J.J. Alexander, Concepts and Models of Inorganic Chemistry. John Wiley & Son., New York, 1994.
- C.E. Housecroft, A. G. Sharpe, Inorganic Chemistry. Prentice Hall, New York, 2003.

#### **Aldizkariak**

The Journal of Chemical Education: <http://jchemed.chem.wisc.edu/>

#### **Interneteko helbide interesgarriak**

- <http://www.rsc.org/education/teachers/learnnet/practical/index3.htm>
- <http://www.uv.es/fqlabo/>
- <http://www.chem.qmul.ac.uk/iupac/>
- <http://www.usetute.com.au/>



## Bigarren lauhilekokoak

<b>IRAKASKUNTZA-GIDA</b>		2012/13	
<b>Ikastegia</b>	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	<b>Zikl.</b>	Zehaztugabea
<b>Plana</b>	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	<b>Ikastaroa</b>	1. maila
<b>IRAKASGAIA</b>			
Ingenieritza Kimikoaren eta Bioteknologikoaren Oinarriak		<b>ECTS kredituak:</b>	6
<b>GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK</b>			
<p>Kontzeptu orokorrak. Oinarri matematikoak eta unitate sistemak. Materia eta energia balantzeak. Operazio unitarioen oinarriak. Banaketa operazioen oinarriak. Erreaktoreak. Biokimika eta metabolismo zelularra. Mikrobiologiako oinarritzko kontzeptuak.</p> <p>Irakasgaian lantzen diren gaitasunak eta moduluaren gaitasunekin erlazioa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Materia eta energia balantzeak aplikatu operazio eta prozesu industrial eta bioindustrialei prozesuko aldagaiak, kontzentrazioak, fluxuak eta estekiometria interpretatu eta erlazioatzeko. [Bioteknologiako Gradua: MO6CM6; Ingenieritza Kimikoko Gradua: MO3CMO1]</li> <li>2. Zientzietako, bizitza zientzietako eta Ingenieritza Kimiko eta Biokimikako oinarritzko fundamentuak integratzea produktuen garapenean eta aplikazioetan. [Bioteknologia Gradua: MO6CM6.1, Ingenieritza Kimikoko Gradua: MO3CMO2]</li> <li>3. Ikaste autonomo eta kolaboratzaile ahalmena garatzea, egoera berriei egokipena eta inizatiba lagunduz. [Bioteknologia Gradua: T2; Ingenieritza Kimikoko Gradua: MO3CM11]</li> <li>4. Ezagupenak, emaitzak eta ideiak komunikatu eta transmititu, batez ere idatziz, ingurune profesional eta jakintza alor anitzekoan. [Bioteknologia Gradua: T3; Ingenieritza Kimikoko Gradua: MO3CM12]</li> <li>5. Ingenieritza Kimiko eta Bioteknologiarekin erlazioaturiko gaien ariketa sinpleak ebatzi, kalitate, ingurugiroarekiko sentsibilitate, iraunkortasun, etika eta bakea sustatzeko irizpidearekin. [Bioteknologia Gradua: MO6CM6.1; Ingenieritza Kimikoko Gradua: MO3CM15]</li> </ol>			
<b>GAI ZERRENDA</b>			
<p>Materia balantzeak. Materiaren kontserbazio legea. Egoera egonkorra eta trantsitorioa. Ebazpenerako estrategiak: oinarri kalkulua eta kontrol bolumena. Materia balantze globalak eta partzialak. Errezirkulazioa, by pass-a eta purga duten prozesuak.</p> <p>Energia balantzeak. Energiaren kontserbazio legea. Energia motak: energiaren ekuazio orokorra. Balantze entalpikoak. Aplikazioak: egoera egonkorra eta ez egonkorra.</p> <p>Ingenieritza Kimikoan operazio unitarioen oinarriak. Garraio fenomenoak ingenieritza kimikoan: mugimendu kantitatea, beroa eta materia. Garraio mekanismoak. Oinarritzko operazioen fundamentuak ingenieritza kimikoan.</p> <p>Banaketa operazioen oinarriak. L-B orekak: Distilazio diferentziala eta bapatekoa. L-L oreka.</p> <p>Erreaktore kimikoen diseinurako sarrera. Erreaktore ez jarrai homogeneoa. Nahaste perfektuzko eta erreaktore tubular jarraiak. Nahaste perfektuzko erreaktoreak seriean.</p> <p>Biokimika eta metabolismo zelularra. Prozesu metabolikoak. Bide metaboliko garrantzitsuenak. Bide metabolikoen erregulazioa. Metabolito primarioak eta sekundarioak.</p> <p>Mikrobiologiako oinarritzko kontzeptuak. Interes industrialeko mikroorganismoak. Hazkuntza zelularreko faktoreak. Mikroorganismoen hobekuntza. Esterilizazioaren praktika.</p> <p>Hazkuntza mikrobiarraren zinetika eta estekiometria. Estekiometria eta energetika zelularra. Hazkuntza mikrobiar ez jarraien faseak. Hazkuntza ez egituratuaren modeluak. Sustratuagatik inhibizioa. Produktuagatik inhibizioa. Bi sustratu limitanteagatik konpetizioa.</p> <p>Ingenieritza Kimikoaren kontzeptu orokorrak. Bloke eta fluxu diagramak. Operazioen sailkapena. Egoera egonkorra eta trantsitorioa. Prozesu eta operazio ez jarraiak, jarraiak eta erdi jarraiak.</p> <p>Oinarri matematikoak eta unitate sistemak. Kalkulurako sarrera ingenieritzan. Unitateak eta dimentsioak. Homogeneitate dimentsionala. Ohiko propietate fisikokimikoak ingenieritza kimikoan. Datuen aurkezpena eta analisisa: grafika motak eta erroreak.</p> <p>Temarioa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Ingenieritza kimikoko kontzeptu orokorrak. Bloke eta fluxu diagrama. Operazioen sailkapena. Egoera egonkorra eta trantsitorioa. Prozesu eta operazio ez jarraiak, jarraiak eta erdi jarraiak.</li> <li>2.- Oinarri matematikoak eta unitate sistemak. Kalkulurako sarrera ingenieritzan. Unitateak eta dimentsioak. Homogeneitate dimentsionala. Ohiko propietate fisikokimikoak ingenieritza kimikoan. Datuen aurkezpena eta analisisa: grafika motak eta erroreak.</li> <li>3.- Materia balantzeak. Materiaren kontserbazio legea. Egoera egonkorra eta trantsitorioa. Ebazpen estrategiak: oinarri kalkulua eta kontrol bolumena. Materia balantze globalak eta partzialak. Errezirkulazioa, by pass-a eta purga duten prozesuak.</li> <li>4.- Energia balantzeak. Energiaren kontserbazio balantzeak. Energia motak: energiaren ekuazio orokorra. Balantze</li> </ol>			



entalpikoak. Aplikazioak: egoera egonkorra eta ez egonkorra.

5.- Operazio unitarioen oinarriak ingenieritza kimikoan. Garraio fenomenoak ingenieritza kimikoan: mugimendu kantitatea, beroa eta materia. Garraio mekanismoak. Oinarritzko operazioen fundamentuak ingenieritza kimikoan.

6.- Banaketa operazioen oinarriak. L-B orekak: Distilazio diferentziala eta bapatekoa. L-L oreka.

7.- Erreaktore kimikoen diseinurako sarrera. Erreaktore ez jarrai homogeneoa. Nahaste perfektuzko eta erreaktore tubular jarraiak. Nahaste perfektuzko erreaktoreak seriean.

8.- Biokimika eta metabolismo zelularra. Prozesu metabolikoak. Bide metaboliko garrantzitsuenak. Bide metabolikoen erregulazioa. Metabolito primarioak eta sekundarioak.

9.- Mikrobiologiako oinarritzko kontzeptuak. Interes industrialeko mikroorganismoak. Hazkuntza zelularreko faktoreak.

Mikroorganismoen hobekuntza. Esterilizazioaren praktika.

10.- Hazkuntza mikrobiarraren zinetika eta estekiometria. Estekiometria eta energetika zelularra. Hazkuntza mikrobiar ez jarraiazen faseak. Hazkuntza ez egituratuaren modeluak. Sustratuagatik inhibizioa. Produktuagatik inhibizioa. Bi sustratu limitanteagatik konpetizioa.

#### IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	10	20						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	45	15	30						

##### 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:

##### AKTIBITATE EZ PRESENTZIALAK

Homogeneoki banatuko dira lauhilabetekoan zehar. Aktibitate ez presentzialen karga txikiagoa izango da lehenengo mailako beste materia batzuen aktibitate bereziak kontzentratzen direneko asteetan. Honi buruzko informazio espezifikoak emango da.

##### IKASGELAKO PRAKTIKAK (PA)

Gidaturiko ariketen ebazpenari zuzenduak batez ere.

##### SEMINARIOAK (S)

Ikasleek taldeka lan bat burutuko dute non ikusten joango diren ezagupenak aplikatuko dituzten: fluxu diagrama, materia eta energia balantzea, banaketa operazioak eta erreaktoreak, ...

##### EBALUAGARRIAK DIREN AKTIBITATE ETA ZEREGINAK

Aktibitateak lehenengo kurtsoari loturiko zeharkako gaitasunak garatzeko diseinaturik daude: Analisi eta sintesi ahalmena/Komunikazioa/Talde lana/Ikasketa autonomia

#### EBALUAZIOA

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

##### Argibideak:

Zeregin ezberdinetan ebaluatutako gaitasunak eta beraien pisua bukaerako kalifikazioan:

Ebaluazio jarraia: kontrolak [1,2,4 konpetentziak] Pisua:%25

Bukaerako idatzizko azterketa [1,2,4 konpetentziak]: Pisua:%30

Entregatzeko problemak [1,5] Pisua: %15

Taldeko lanen jarraipena [2,3,4 konpetentziak] Pisua: %20

Tutorearen txostena [3,5 konpetentziak] Pisua: %10

Bukaerako azterketan gutxienez 3 atara behar da zeregin guztietako notak kontutan hartzeko.

Gaitasun guztietan ahalmen minimo bat erakutsi behar da.

#### NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

#### BIBLIOGRAFIA

##### Oinarritzko bibliografia

Calleja F y otros; Introducción a la Ingeniería Química. Ed. Síntesis, 1999.

Costa, L.J.; Cervera, M.S.; Cunill, G.F.; Espulgas, V.S.; Mans, T.C. y Mata, A.J.; Curso de Química Técnica, Ed. Reverté, Barcelona, 1984.



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea



**ZTF-FCT**  
Zientzia eta Teknologia Fakultatea  
Facultad de Ciencia y Tecnología

Felder, R.M. y Rousseau, R.W.; Elementary Principles of Chemical Processes, Ed. Wiley, Nueva York, 1986. Traducción al castellano: Addison-Wesley, 1991.

Himmelblau, D.M.; Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química, Ed. Prentice-Hall (6ª Edición en Español), México, 1997.

Bullock, J. D.; Kristiansen, B.; Biotecnología básica; Acribia, Zaragoza, 1991.

Gódia, F.; López, J.; Ingeniería Bioquímica, Ed. Síntesis, Madrid, 1998.

#### **Gehiago sakontzeko bibliografia**

Reklaitis, G.V.; Introduction to Material and Energy Balances, Wiley, Nueva Cork, 1983. Traducción al castellano Interamericana, México, 1986.

Peiró Pérez, J.J.; Balances de Materia. Problemas Resueltos y Comentados, Ed. Univ. Politécnica de Valencia, Valencia, 1997.

Wiseman, A.; Principios de biotecnología; Acribia, Zaragoza, 1985.

Izquierdo, J.F. y otros; Introducción a la Ingeniería Química: Problemas resueltos de Balances de Materia y Energía, Ed. Reverté, Barcelona, 2011.

#### **Aldizkariak**

#### **Interneteko helbide interesgarriak**

Irakasgaiaren Moodle orria: <http://moodle2.ehu.es>

<b>IRAKASKUNTZA-GIDA</b>		2012/13							
<b>Ikastegia</b>	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	<b>Zikl.</b>	Zehaztugabea						
<b>Plana</b>	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	<b>Ikastaroa</b>	1. maila						
<b>IRAKASGAIA</b>									
Biokimika II		<b>ECTS kredituak:</b>	6						
<b>GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK</b>									
<p>Irakasgai honek metabolismo zelularren ikuspegi orokor eta integratua eskaintzen dio ikasleari. Zeluletan gertatzen diren bide metaboliko nagusiak, degradatiboak zein biosintetikoak, azaltzen dira energiaren etekinari eta prozesu zelularren erregulazioari arreta bereziaz (jarrita). Irakasgai honek atal esperimentalak ere badauzka eta, beraz, metodologia biokimikoaren oinarriko tekniken lehen hurbilketa eskaintzen die.</p> <p>Gaitasun espezifikoak:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Erreakzio biokimikoen energia-aldaketan oinarria kualitatiboki eta kuantitatiboki analizatzea.</li> <li>2) Bide metabolikoen ikuspegi orokorra eta erregulazioa zelula eta organismo mailan azaltzea.</li> <li>3) Laborategiko teknika biokimiko batzuk erabiltzea eta emaitza esperimentalak interpretatzea.</li> </ol>									
<b>GAI ZERRENDIA</b>									
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bioenergetikaren oinarriak. Kontzeptu termodinamikoak. Energia askea. Erreakzioen akoplamendua. Oxidazio-erredukzio erreakzioak. ATPa: fosforilo taldearen transferentzia.</li> <li>2. Zelularen metabolismoa: Sarrera. Bide eta erregulazio metabolikoen kontzeptuak. Katabolismoa eta Anabolismoa.</li> <li>3. Karbohidratoen metabolismoa. Glukolisia: erreakzioak eta erregulazioa. Hartzidurak. Pentosa fosfatodunen bidea. Glukoneogenesis: erreakzioak eta erregulazioa. Glukogenoaren metabolismoa: degradazioaren eta biosintesiaren erreakzioak eta erregulazioa. Karbonoaren bereganatze/asimilazio fotosintetikoak: Calvin zikloa. Fotoarnasketa eta C4 zikloa.</li> <li>4. Azido zitrikoaren zikloa. Pirubatoaren deskarboxilazio oxidatzailea: pirubato deshidrogenasaren konplexua. Azido zitrikoaren zikloa: erreakzioak eta erregulazioa. Erreakzio anaplerotikoak.</li> <li>5. Fosforilazio oxidatzailea eta fotofosforilazioa. Fosforilazio oxidatzailea: elektroi-garraiatzaileak, eta fosforilazioak, mitokondrioko arnas-katea, teoria kimiosmotikoa, ATP sintesia eta erregulazioa: ATP sintasa. Glukosaren oxidazio osoa. Fotofosforilazioa: argi-xurgapena eta elektroien mobilizazioa, kloroplastoetako elektroien garraiorako katea eta fotofosforilazioaren erregulazioa.</li> <li>6. Lipidoen metabolismoa. Lipidoen digestioa, xurgatzea eta garraioa: lipoproteinak. Gantzen mobilizazioa. Gantz-azidoen oxidazioa: aktibazioa, garraioa eta erregulazioa. Gorputz zetonikoak. Gantz-azidoen biosintesia. Gantz-azido luzeen eta asegabetuen biosintesia. Triazilglizerolen biosintesia. Kolesterolaren sintesia</li> <li>7. Proteinen metabolismoa. Proteinen degradazioa eta berriz eratzea. Amino taldeen fluxu metabolikoak. Aminoazidoen karbono-kateen xede katabolika. Nitrogenoen iraizketa eta urearen zikloa: erreakzioak eta erregulazioa. Nitrogenoaren zikloa: amonioaren erantzea biomolekuletan. Aminoazidoen biosintesia. Aminoazidoen familien elkartzea aitzindari metabolikoren arabera. Aminoazidoetatik eratorriko molekulak. Erregulazio metabolikoa</li> <li>8. Nukleotidoen metabolismoa. Nukleotido purikoen zein pirimidinikoen degradazioa. Nukleotidoen biosintesia. ¿De novo¿ bidea. Birziklatze-bideak (berreskurapen?)</li> <li>9. Ugaztunetan metabolismoaren integrazioa eta hormonien bidezko erregulazioa. Metabolismoaren antolaketa eta organo zein ehun desberdinetako espezializazioa metabolismoaren energia-iturri nagusien arabera. Gibela eta ehun periferikoak. Organismo mailako koordinazio eta erregulazioa. Metabolismo energetikoaren hormonien bidezko erregulazioa. Bioseinaleztapena.</li> </ol>									
<b>IRAKASKUNTZA MOTAK</b>									
<b>Eskola mota</b>	<b>M</b>	<b>S</b>	<b>GA</b>	<b>GL</b>	<b>GO</b>	<b>GCL</b>	<b>TA</b>	<b>TI</b>	<b>GCA</b>
<b>Ikasgelako eskola-orduak</b>	37	2	8	12	1				
<b>Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.</b>	55	6	16	12	1				
<b>Legenda:</b>	M: Maistrala	S: Minteia	GA: Gelako p.	GL: Laborategiko p.	GO: Ordenagailuko p.				
	GCL: P. klinikoak	TA: Tailerra	TI: Tailer Ind.	GCA: Landa p.					
<b>Argibideak:</b>									
Eskola magistraletan (M) gaiak azalduko dira(1-9).									
Gela praktikan ariketak eta problemak ebaztuko dira kualitatiboki zein kuantitatiboki.									
Laborategian hiru praktika egingo dira:									
1. Beta-galaktosidasaren saio entzimatikoa. Proteinen kuantifikazio kolorimetrikoa.									





2. Fotosintesia: Hill erreakzioa
3. Arnasketa eta hartxidura: Pasteur efektua

#### EBALUAZIOA

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

##### Argibideak:

Biokimika II irakasgaiaren ebaluazioa ondoko hiru ataletan banatzen da:

- a) %60 idatzizko azterketari dagokiona,
- b) %20 laborategiko praktiken eta,
- c) %20 gelako ekintzena (GA, GO eta S).

Amaierako nota ebaluatutako atal bakoitzari dagokion kalifikazioak batuz eskuratuko da. Irakasgaia gainditzeko aukera izateko, atal bakoitzaren %40-era iritsi behar da. Deialdi arruntean irakasgaia gainditzeko ez denean, gainditu diren praktiken ataletako kalifikazioak ikasturte horretako ezohiko deialdirako gordeko dira (uztaila arte). Laborategiko praktikak derrigorrezkoak dira.

Ebaluazioaren hiru eremu nagusiak mantentzen dira:

- Erantzunen egokitasuna eta informazioaren integrazioa, ariketen planteamendua eta ebazpena, unitateak zuzenki erabiltzea eta erabiltzeko hizkuntzaren zehaztasuna eta zuzentasuna.
- Praktiketako protokoloak zuzenki jarraitzea eta emaitzak aurkeztea, analizatzea eta interpretatzea
- Ariketen planteamendu eta ebazpenen zuzentasuna eta eskatutako atazak egitea eta ematea.

#### NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasgaiaren moodle orria erabiliko da (<http://moodle.ehu.es/moodle>).

Nahitaezkoak diren laborategiko praktikak egin aurretik ikasleak dagokion protokoloa irakurri behar du.

#### BIBLIOGRAFIA

##### Oinarritzko bibliografia

- Lehninger Principles of Biochemistry, (2008) 5th Edition D.L. Nelson & M. M. Cox. Freeman and Company, New York.
- Bioquímica (6ª ed) (2007) Stryer, Berg & Tymoczko Editorial Reverte, Barcelona.
- BIOQUÍMICA Las bases moleculares de la vida (2009) 4 Ed., T. McKee & J.R. McKee. McGraw Hill Interamericana Editores, México.

##### Gehiago sakontzeko bibliografia

- Bioquímica. Mathews, CK & van Holde, KE (2002) 3ª edición McGraw Hill Interamericana, Madrid.
- Molecular Biology of the Cell (5th ed) (2008) Alberts A, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K & Walter P. Garland Science
- Fundamentals of Biochemistry (2006) 2nd ed. Voet D, Voet, JG & Pratt CW. John Wiley & Sons, New York.
- Bioquímica Cuantitativa, Vol II (1996) Macarulla JM, Marino A. & Macarulla A. Reverté, Barcelona.

##### Aldizkariak

<http://www.nature.com/nature/index.htm>  
<http://www.science.com/science/index.htm>  
<http://www.investigacionyciencia.es>

##### Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.ehu.es/biomoleculas>  
<http://www.biorom.uma.es/indices/index.html>  
<http://www.biology.arizona.edu/default.html>  
<http://www.bioquz.es/>  
<http://www.zientzia.net>



<b>IRAKASKUNTZA-GIDA</b>		2012/13								
<b>Ikastegia</b>	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	<b>Zikl.</b>	Zehaztugabea							
<b>Plana</b>	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	<b>Ikastaroa</b>	1. maila							
<b>IRAKASGAIA</b>										
Bioestatistika		<b>ECTS kredituak:</b>	6							
<b>GAITASUNAK / AZALPENAK / HELBURUAK</b>										
<p>IRAKASGAIAREN GAITASUN ESPEZIFIKOAK:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Esperimentu edo ikerketetan bildutako datuak fitxategi moduan antolatu, ale esperimentalak eta aldagaiak/ezaugarriak definituz.</li> <li>2. Esperimentu edo ikerketetan bildutako datuen azterketa estatistikorako oinarritzko software-a erabili.</li> <li>3. Esperimentu edo ikerketetan bildutako datuak laburbildu/deskribatu; horretarako, taula, zenbaki edo/eta grafikoak erabiliz.</li> <li>4. Ikerketan planteatzen den helburu zientifikoari, ditugun datuekin erantzuteko beharrezkoa den azterketa estatistikoa aukeratu.</li> <li>5. Inferentzia estatistiko sinplea, lagin bat eta bi laginerako, burutu.</li> <li>6. Azterketa estatistiko sinple batetik ateratzen diren emaitzak interpretatu eta ondorio zientifikoak ateratzeko erabili.</li> </ol> <p>HELBURUAK: Arazo biologikoak aztertzeko beharrezkoak diren Estatistika eta Probabilitatearen oinarritzko elementuak ikastea. Estatistikarako diseinaturiko software edo pakete baten erabilpena eta bertatik lortutako arazo biologikoaren emaitzak interpretatzen jakitea.</p>										
<b>GAI ZERRENDIA</b>										
<p><b>TEORIA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gaia. Estatistika deskribatzailea: Sarrera, taula-estatistikoa, adierazpide grafikoak, estatistikoak, datu elkartuak.</li> <li>2. Gaia. Probabilitatea: Sarrera, kalkulua, probabilitate baldintzatua, independentzia, Bayesen Teorema eta aplikazioak.</li> <li>3. Gaia. Zorizko aldagaiak: Sarrera, aldagai diskretuak eta jarraituak, itzaropena eta bariantza, banaketa binomiala, Poissonen banaketa eta banaketa normala.</li> <li>4. Gaia. Populazio baterako inferentzia estatistikoa: Populazioa eta lagina, batezbestekoa eta bariantzarako puntu-estimazioa eta konfiantza-tartea.</li> <li>5. Gaia. Populazio baterako hipotesi-kontrastea: Sarrera, oinarritzko azalpenak, batezbestekoa eta bariantzarako hipotesi-kontrastea.</li> <li>6. Gaia. Bi populaziorako inferentzia: Populazio askeen batezbestekoen arteko diferentziarako estimazioa eta hipotesi-kontrastea, binakako datuak.</li> <li>7. Gaia. Populazio binomialerako inferentzia: Proportzioarako estimazioa eta hipotesi-kontrastea populazio bat eta bitan.</li> <li>8. Gaia. Ji-karraturen aplikazioak: Kontingentzi-etaulak, populazioen independentzia eta homogenotasunerako proba, doikuntza egokitasuna.</li> <li>9. Gaia. Bariantza analisia: Sarrera, faktore bakarreko bariantza analisia, konparaketa anizkoitzak.</li> <li>10. Gaia. Erregresio lineal sinplea: Sarrera, erregresioa eta korrelazioa, inferentzia.</li> </ol> <p><b>PRAKTIKAK</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. SPSSra sarrera</li> <li>2. Aldagai bakar baterako estatistika deskribatzailea: taula-estatistikoa, estatistikoak eta grafikoak</li> <li>3. Aldagai birako estatistika deskribatzailea</li> <li>4. Lagin bakar baterako estimazioa</li> <li>5. Lagin bakar baterako hipotesi-kontrastea</li> <li>6. Populazio askeen batezbestekoen arteko konparazioa</li> <li>7. Binakako populazioen batezbestekoen arteko konparazioa. Doikuntza-egokitasuna</li> <li>8. Erregresioa eta korrelazioa. Homogenotasun- eta independentzia-probak</li> <li>9. Errepasoa</li> </ol>										
<b>IRAKASKUNTZA MOTAK</b>										
	<b>Eskola mota</b>	<b>M</b>	<b>S</b>	<b>GA</b>	<b>GL</b>	<b>GO</b>	<b>GCL</b>	<b>TA</b>	<b>TI</b>	<b>GCA</b>
	<b>Ikasgelako eskola-orduak</b>	36		6		18				
	<b>Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.</b>	54		9		27				
<b>Legenda:</b>	<p>M: Maistrala      S: Mintegia      GA: Gelako p.      GL: Laborategiko p.      GO: Ordenagailuko p.</p> <p>GCL: P. klinikoak      TA: Tailerra      TI: Tailer Ind.      GCA: Landa p.</p>									



#### Argibideak:

Teoria (M): Gelan metodo orokorrak eta adibideak garatuko dira. Irakasgaiaren garapeneren laguntzarako materiala Moodle plataforman egongo da eskura (<http://moodle.ehu.es/moodle/>). Egun bakoitzean klasean azalduko dena, aurretik irakurtzea eskatzen da.

Ariketak (GA): Ariketa-zerrendak banatuko dira. Ariketak saioak taldetan banatuta daude (GA1, GA2, etab). Ariketak taldeka landuko dira hobe. Gai bakoitza bukatu ondoren ariketa guztien emaitzak eta ebaluatzeko eskatu diren ariketak zuzenduta emango dira.

Praktikak (GO): Estatistikarako diseinaturiko pakete bat erabiliko da eta ordenagailu-gelan egingo dira, taldetan bananduta (GO1, GO2, etab). Guztira 18 ordu izango dira, ordu biko saioetan. Kasu praktikoak landuko dira eta ebaluatzeko bilduko dira. Txosten guztiak zuzenduta eta emaitzak emango dira.

#### EBALUAZIOA

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

#### Argibideak:

##### EBALUAZIO IRIZPIDEAK:

AZKEN AZTERKETA OROKORRA: %65

- Datuen tratamenduaren egokitasuna
- Arrazonamenduen zorroztasuna
- Kalkuluen zuzentasuna
- Emaitzen zehaztasuna
- Emaitzen interpretazioaren egokitasuna
- Emaitza eta ondorioen idazkera eta aurkezpeneko argitasuna, ordena eta zehaztasuna

TALDEKA EGINDAKO ARIKETAK: %10

- Datuen tratamenduaren egokitasuna
- Arrazonamenduen zorroztasuna
- Kalkuluen zuzentasuna
- Emaitzen zehaztasuna
- Emaitzen interpretazioaren egokitasuna
- Emaitza eta ondorioen idazkera eta aurkezpeneko argitasuna, ordena eta zehaztasuna

ORDENADORE PRAKTIKAK: %25

- Datuen tratamenduaren egokitasuna
- Arrazonamenduen zorroztasuna
- Emaitzen interpretazioaren egokitasuna
- Emaitza eta ondorioen idazkera eta aurkezpeneko argitasuna, ordena eta zehaztasuna

GUTXIENGOA: Irakasgaia gainditzeko gutxienez 10etik 4 bat atera beharko da nahitaez, bai ordenadore-praktiketan eta baita azken azterketa orokorrean.

DEIALDIAK: Ebaluazio-irizpideak eta portzentajeak berdinak izango dira ikasturte berdineko bi deialdietarako.

#### NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

#### BIBLIOGRAFIA

##### Oinarrizko bibliografia

- BAILEY N. T. J.: Statistical Methods in Biology. 3rd Edition. Cambridge University Press. United Kingdom 1995.
- QUESADA-ISIDORO-LOPEZ: Curso y Ejercicios de Bioestadística. Alhambra. Universidad, 1982.
- ROSNER B.: Fundamentals of Biostatistics. 4th edition. Duxbury Press. Belmont 1995.
- SUSAN MILTON J.: Estadística para Biología y Ciencias de la Salud. 4ª edición. McGraw-Hill-Interamericana. Madrid 2001.
- SIXTO RIOS: Ejercicios de Estadística. Madrid. Sixto Rios.
- STEEL-TORRIE: Bioestadística. McGraw Hill, 1985.



- VIZMANOS-ASENSIO: Curso y ejercicios de Bioestadística. Madrid, 1976.

#### **Gehiago sakontzeko bibliografia**

- Arriaza A. J., Fernández F., López M. A., Muñoz M., Pérez S., Sánchez A.. Estadística Básica con R y R-Commander. Servicio de publicaciones de la Universidad de Cádiz. Cádiz 2008. (<http://knuth.uca.es/ebrcmdr>).
- Paradis E.. R Hasiberrientzat. (Itzultzaileak: Azkune G., Yurramendi Y.). Udako Euskal Unibertsitatea. Bilbo 2005. (<http://denda.ueu.org/pdfak/RHasiberrientzat.pdf>)
- Pérez C. Técnicas de análisis de datos con SPSS 15. Pearson Educación, Prentice Hall. Madrid 2009.
- Pérez C. Estadística aplicada a través de Excel. Pearson educación, Prentice Hall. Madrid 2004.

#### **Aldizkariak**

-

#### **Interneteko helbide interesgarriak**

- <http://moodle.ehu.es/moodle>
- <http://cran.es.r-project.org>
- <http://www.spss.com>



### 3.- taldearentzako informazio espezifiko

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

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

Laborategiko eskola praktikoak (eta ordenagailuko zenbait eskola praktiko) arratsalde 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, irakasgaietako praktikak aintzat hartuta, ezinbestekoa da ikasle taldeak gehienez hiru arratsalde 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>
Kimika	María Teresa Herrero	mariateresa.herrero@ehu.es	5436
Kimika	Eneritz Anakabe	eneritz.anakabe@ehu.es	5548
Fisika	Oscar Ecenarro	oscar.ecenarro@ehu.es	5337
Matematika	Leyre Ormaetxea	leyre.ormetxea.@ehu.es	5473
Zelulen Biologia	Amaia Orbea	amaia.orbea@ehu.es	2735
Zelulen Biologia	Maren Ortiz	maren.ortiz@ehu.es	3548
Biokimika I	Itziar Alkorta	itzi.alkorta@ehu.es	2568/2673
Biokimika I	Nerea Osinalde	nerea.osinalde@ehu.es	3274
Biokimika I	Mercedes Martínez	mercedes.martinez@ehu.es	3372
Biokimika II	Mercedes Martínez	mercedes.martinez@ehu.es	3372
Bioestadistika	Inmaculada Arostegui	inmaculada.arostegui@ehu.es	5346
Bioestadistika	Arantza Urkaregui	arantza.urkaregui@ehu.es	2434/5345
Oinarritzko Metodología	Miren Josu Omaetxebarria	mirenjosu.omaetxebarria@ehu.es	2287
Biokimikoa			
Ingeniaritza Kimikoaren eta Bioteknologiaren Oinarriak	Miriam Arabiourrutia	miriam.arabiourrutia@ehu.es	8149

## ***Koordinatzaileak***

---

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

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

### **Lehenengo mailako irakasle koordinatzailea:**

Miriam Arabiourrutia  
Ingeniaritza Kimikoa Saila  
miriam.arabiourrutia@ehu.es  
Tel.: 8149

### **Bioteknologiako Graduako irakasle koordinatzailea:**

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