



**BIOTEKNOLOGIAKO GRADUA**  
**3. MAILAKO IKASLEAREN GIDA**  
**2022-2023 IKASTURTEA**

## **Edukien taula**

<b>1.- Bioteknologiako Graduari buruzko informazioa.....</b>	<b>3</b>
Aurkezpena .....	3
Titulazioaren gaitasunak .....	3
Graduko ikasketen egitura.....	4
Hirugarren mailako irakasgaiak Graduaren testuinguruan.....	5
Egin beharreko jarduera motak .....	6
Tutoretza Plana (TP) .....	7
Gradu Amaierako Lana (GRAL) .....	7
Kanpoko praktika akademikoak .....	8
Mugikortasun programak .....	8
Bestelako informazio interesgarria .....	9
<b>2.- Taldearentzako informazioa espezifikoa .....</b>	<b>9</b>
Ikasleen banaketa irakaskuntza taldeetan .....	9
Taldeari dagozkion jardueren egutegia .....	9
Irakasleak.....	10
Koordinazioa.....	10
<b>3.- Hirugarren mailako irakasgaiari buruzko informazioa .....</b>	<b>10</b>

**Gida hau Bioteknologiako Graduko Ikasketa Batzordeak (BTGIB) egin du**

---

# 1.- Bioteknologiako Graduari buruzko informazioa

---

## Aurkezpena

---

Bioteknologia teknologia garbi eta iraunkorren multzotzat jo dezakegu; teknologia horiek prozesu zelular eta/edo biomolekularrak baliatzen dituzte arazoak konpontzeko edo industrian balio erantsia duten produktuak lortzeko. Bioteknologiako Gradua diziplina honetako profesionalak prestatzeko sortu da. Diziplina horrek izugarritzko garapena jasan du azken urteotan eta, aurreikuspenen arabera, etorkizunean hala mantenduko da. Ondorioz, Bioteknologiako graduatuaren prestakuntza, funtsean, Biozientzia Molekularrak eta Ingeniaritzako Zientziak integratzearen emaitza da.

Bioteknologiako Graduatuaren jarduera profesionalen artean hauek daude, nagusiki: gizarteak eskatzen dituen produktu, ondasun eta zerbitzuak lortzera bideratutako bioprozesuak diseinatu eta aztertzea, eta industriako ekoizpen instalazioetan garatzen diren prozesu bioteknologikoak kudeatu eta kontrolatzea. Jarduera horien lan esparruak funtsean bioindustriak biltzen ditu, baina zenbait ekoizpen sektoretan aplikazio bioteknologikoak erabiltzen dituzten beste industria batzuetara ere zabaltzen da, hala nola, biomedikuntza, industria farmazeutikoa, albaitaritza, nekazaritzako elikagaiak, kimika eta horren zenbait alor (energia, petrokimika, plastikoak, kosmetikoak, etab.) eta baita ingurumenarekin eta meatzaritzarekin lotutakoak ere. Lanbideari lotutako beste alor batzuk bioteknologiako ikerkuntza- eta garapen-zentro publiko edo pribatuak, aholkularitza enpresa espezializatuak eta bioteknologiako edo antzeko sektoreetako garapen eta berrikuntza agentzia publiko edo pribatuak dira. Laburbilduz, graduak interesgarriak izan daitezkeen prozesu biologiko eta biokimikoak indartzeko eta industrializatzeko ezagutza egokiak lortzean datza. Horrek zuzenean gure bizi-kalitateari eragiten dio zenbait alderditan, adibidez, osasunean, elikaduran eta ingurune naturalaren mantentze eta hobekuntzan.

## Titulazioaren gaitasunak

---

### Gaitasun espezifikoak

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

- Molekula biologikoen portaera, propietateak eta interakzioak ulertzeko beharrezkoak diren oinarri zientifikoak eta ingeniaritza biokimikoaren eta industria-prozesuen oinarriak ezagutzea.
- Metabolismoaren eta aldaketa fisiologikoetara eta ingurune-aldaketetara egokitzeko sistemen ikuspegi integratua izatea.
- Prozesu bioindustrialetan materia- eta energia-balantzeak eta produkzio bioteknologikoko ekipamendua kontrolatzea.
- Laborategi batean behar bezala lan egitea, honako alderdi hauek kontuan hartuta: segurtasun kimiko, biologiko eta erradiologikoa, hondakin kimikoen manipulazioa eta desagerraraztea eta jardueren erregistro idatzia.
- Informazioa lortzeko, esperimentuak diseinatzeko eta Bioteknologian aplikatutako emaitzak interpretatzeko teknika instrumentalei buruzko oinarritzko jakintzak behar bezala erabiltzea.
- Arloaren berezko datu eta emaitza esperimentalak behar bezala aztertu eta interpretatzea, eta, horretarako, oinarritzko tresna kuantitatiboak behar bezala erabiltzea.
- Zientzialariek informazio zientifikoa sortu, transmititu eta zabaltzeko erabili ohi dituzten prozedurak ezagutzea, informazio hori ebaluatzen jakitea, termino zientifikoki zehatzekin hitz egitea eta arloko terminologia espezifiko erabiltzea.

### Zeharkako gaitasunak

Zientzia eta teknologian lantzen diren zeharkako gaitasunak ondokoak dira:

- ZG1 Konpromiso etikoa.
- ZG2 Ikaskuntza gaitasuna.
- ZG3 Talde-lana.
- ZG4 Sormen eta ekintzaile gaitasuna.
- ZG5 Komunikazio gaitasuna.
- ZG6 Autonomia eta erantzukizuna.

Zeharkako gaitasunen gaineko informazio zehatza ondoko estekan duzuet:

<https://www.ehu.es/eu/bioteknologiako-gradua/eskuratutako-gaitasunak>

## 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 praktikokoak hartzen, ikasten, mintegiak, lanak, praktikak edo proiektuak prestatzen, eta azterketak eta ebaluazio probak prestatzen eta egiten emandako orduak zenbatu behar dira.

**1.- taula,** Bioteknologiako Graduko Ikasketa Planaren Egitura zehazten da.

Mota	Ikasturtea				Guztira ECTS
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	
Adarreko oinarrizko irakasgaien kredituak	42				42
Beste adar batzuetako oinarrizko irakasgaien kredituak	18				18
Nahitaezko kredituak		60	60	12	132
Gradu Amaierako Proiektua				12	12
Hautazko kredituak (gehienez 6 ECTS kreditu borondatezko enpresa praktiken truke)				36	36
Guztira	60	60	60	60	240

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 Graduko ikasleek 36 ECTS kreditu (6 ECTS kredituko 6 irakasgai) partekatzen dituzte Ingeniaritza Kimikokoekin. Azken emaitza gisa, Bioteknologiako eta Biokimika eta Biologia Molekularreko graduek 240 ECTS kredituetatik 96 dituzte ezberdinak, ehuneko hori murriz dezaketen hautazko ECTS kredituak aintzat hartu gabe. Horrela, Bioteknologian graduatuek Biokimika eta Biologia Molekularreko Gradua lortzeko aukera dute, eta alderantziz, arrazoizko denbora tarte batean.

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

Azkenik, ikasleak Gradu Amaierako Proiektua (12 ECTS kreditukoa) egin behar du Zientzia eta Teknologia Fakultatean bertan, Graduan parte hartzen duten beste ikastegi batzuetan edo beste erakunde batzuetan (enpresak, zentro teknologikoak, osasun zentroak, etab.), Graduko irakasle baten zuzendaritzapean. Halaber, ikasleek praktikak egin ahal izango dituzte Bioteknologiaren arloko jarduera interesgarriak gauzatzen dituzten zentroetan eta gehienez ere hautazko 6 ECTS kredituekin baliozkotu ahal izango dira.



Bioteknologiako Graduoko hautazko irakasgai gisa Euskararen Plan Gidarian jasotako bi irakasgai ere ematen dira (bakoitza 6 ECTS kreditukoak), Unibertsitateko gradu guztiei aplikagarri zaizkienak. Era berean, azken mailan, ikasleei hainbat jardueratan parte hartu izana ere baliozkotu ahal izango zaie, gehienez 6 ECTS krediturekin: genero ikuspegiarekin erlazionatutako jarduerak, UPV/EHUren Plan Estrategikoak gizarte erantzukizunaren arloari dagokionez ezartzen dituen helburuak betetzen laguntzen dutenak, ekintzailetasuna bultzatzen dutenak, Unibertsitateko kultur jarduerak, kiroletakoak, ikasleen ordezkarietakoak, elkartasunezkoak eta lankidetzakoak.

## Hirugarren mailako irakasgaiak Graduaren testuinguruan

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

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

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

### 2.- taula. Bioteknologiako Graduoko Hirugarren mailako irakasgaiak

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

Aurreko irakasgaiekin ikasleak besteak beste ondorengo gaitasunak hartzea nahi da:

- Zelulen ikuspegi integratua duela erakustea, perspektiba morfofuntzionaletik, molekularretik eta energetikotik.
- Animalien eta landareen organismoetako organo desberdinen egitura histologikoa ezagutzea, eta fisiologian eta egitura-funtzioa harremanetan duten parte-hartzea ulertzea.
- Geneen arteko eta geneen eta beren ingurunearen arteko elkarrekintzek fenotipoan duten eragina ulertzea, eta ezagutza horiek aplikatzea karaktereak interpretatzeko eta analizatzeko.
- Biokatalisia eta entzima erreakzioen mekanismoak, eta horien erregulazioa, ulertzea, eta parametro zinetikoak eta jarduera katalitikoan duten eragin erregulatuak esperimentera zehazten jakitea.
- Biokimikako eta biologia molekularreko teknika nagusien printzipioak, tresnak eta aplikazioak ezagutzea, baita bioteknologian duten erabilera ere.
- Bioteknologia arloko laborategiko protokoloak behar bezala gauzatzea, eta bereziki produktuak lortzeko aplikatzea, dagozkien purutasun, errendimendu eta kostu irizpideak kontuan hartuta.
- Bioteknologiako datuak analizatzeko oinarritzko trena kuantitatiboak behar bezala erabiltzea.
- Jatorri biologikoa duten substantziak isolatzen jakitea, eta horien egitura eta propietate kimikoak eta funtzionalak zehaztea.
- Bereizketa mota desberdinak (iragazpena, zentrifugazioa, kromatografia, elektroforesia) eta bioteknologian izan ditzaketen aplikazioak ezagutzea.
- Iturri bibliografikoetako, datu-base biologikoetako eta beste tresna bioinformatiko batzuetako informazioa ateratzea eta behar bezala aztertzea.
- Bioteknologiaren arloko ikerketa zientifikoaren printzipio legalak eta etikoak ezagutzea.
- Oinarritzko ikasketa eta hausnarketa ahalmenak sustatzea bioteknologiari eta bere produktuei eta prozesuei eragiten dieten gai etiko-sozialetan eta juridikoetan.
- Ingurumenaren erregulazioan, ikerketa zientifiko-teknikoan eta sektore desberdinetako aplikazio bioteknologikoetan parte hartzen duten instituzioak eta horien eragina duten egitura eta egoera faktoreak ezagutzea.

- Ikasleengan bioteknologiaren arloko gai etiko-sozialekin eta juridikoekin lan egiteko behar adinako autonomia sustatzea; hala, kasuan kasuko graduondoko espezializatuak edo administrazio publikorako oposizioetarako prestatzeko ikastaroak egin ahal izango dituzte.
- Bioteknologiako profesionalek zientzia eta gizarte testuinguruan duten zeregina ulertzea.
- Bioteknologiaren esparruko diziplina anitzeko estrategiak diseinatzea, planifikatzea, gauzatzea eta ebaluatzea, problema konplexuak ebazteko.
- Ekoizpen bioteknologikoko prozesuek eta produktuek duten gizarte eta ekonomia eragina aztertzea.
- Bizitzako zientzien oinarriak eta ingeniartzari dagozkionak behar bezala erabiltzea produktuak eta aplikazioak garatzean.
- Garraio fenomenoetan zerikusia duten parametroak ondo kalkulatzeko, interpretatzeko eta arrazionalizatzea, baita bioindustria prozesuetako materia eta energia balantzeak ere.
- Laborategiko eskalako bioerrektoarek ondo diseinatzea eta erabiltzea, eta industria ekoizpenerako eta bereizketarako bioprozesuak ondo kontrolatzea.
- Laborategiko eskalako eta eskala handiagoko produktu bioteknologikoak lortzeko, isolatzeko, garbitzeko eta egonkortzeko protokolo oso bat diseinatzea eta gauzatzea.
- Pilotu eskalako edo goragoko eskalako ekoizpen bioteknologikorako ekipamenduak behar bezala erabiltzea.
- Mikroorganismoak behar bezala erabiltzea, isolatzeko, lantzeko eta superekoizle bihurtzeko. Mikroorganismoak manipulatzeko gaitasuna erabiltzea produktu bioteknologikoen ekoizpenean.
- Zelula eta entzima aldagaiak azaltzea eta auresatea ahalbidetzen duten ereduak ezartzea (zelulen hazkuntza eta zelulen eta entzimen jardura). Oinarriko ekuazio zinetikoak eta estekiometrikoak deduzitzea.
- Geneen transferentzia metodologiaren aplikazioak diseinatzea landare, animalia eta mikrobio espezieentzat.
- Zelula lerroak ezartzea, mantentzea eta bereiztea, eta laborategiko animaliekin lan egiteko oinarriko teknikak menperatzea.

## Egin beharreko jardura motak

---

Bioteknologiako Graduon 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 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 aztertzeko, egoerak konpontzeko, problemak ebazteko eta gai teoriko errazak azaltzeko erabili ohi dira. Ondoren aipatzen diren ikasgelako praktikekiko alderdi 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 ikasleentzako, 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 ekipoa eta kontsumigarriak erabilia; hori guztia irakasleek gainbegiratuta. Laborategiko praktikak aurrez ematen diren gidoi eta protokolei jarraiki programatu eta gauzatzen dira. Irakasleak lortutako emaitzak prestatu eta interpretatu behar ditu eta, ondoren, txosten batean bildu edo idatzizko nahiz ahozko aurkezpen baten bidez adierazi.

5. **Ordenagailuko praktikak (GO):** Irakaskuntza saioak dira eta, hauetan, ikasle talde batek, irakasle baten zuzendaritzapean, lan tresna gisa ordenagailua erabiltzea dakarren jarduera praktikoa egiten du informatika gelan. Praktika hauek, besteak beste, problemak ebazteko, kalkuluak eta modelaketak egiteko eta prozesuak simulatzeko erabiltzen dira.
6. **Landa praktikak (GCA):** Irakaskuntza mota honen helburua gunean bertan irakastea da, hau da, aztertutako gertakaria, fenomeno edo errealitatea gertatzen den lekuan bertan. Askotan, landa praktika Bioteknologiako ikaslearen prestakuntzarako interesgarriak diren instalazio eta/edo enpresetarako bisitaldi gidatua izaten da.

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

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

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

Ebaluazio sistemari buruzko informazio xehatuagoa irakasgai bakoitzeko irakaskuntza gidetan lor 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 akademikoak

---

Irakaskuntzako tutoretzak irakaskuntzaren jarduerak osagarriak dira non irakasle bakoitzak dagokion ikasgaiaren gaineko banakako laguntza eskainiko dion ikasleari. Irakasle bakoitzak lauhilekoaren hasieran jakinaraziko ditu tutoretza-orduak eta orduok GAURen argitaratzen dira.

## Tutoretza Plana (TP)

---

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 hurrengoa planifikatzeko.

## Gradu Amaierako Lana (GRAL)

---

Gradu Amaierako Lanean, jatorrizko proiektu, memoria edo azterlan bat gauzatu behar du ikasle bakoitzak banakako jardunean, zuzendari baten edo gehiagoren gainbegiratze lanarekin. Lan horretan txertatu eta garatu beharko dira, hain zuzen, Gradu ikaskuntza prozesuan zehar jasotako prestakuntza edukiak, gaitasunak eta trebetasunak.

Gradu Amaierako Lana, zehazki, tituluarekin lotutako gaitasun orokorrak aplikatzeari begira, eta oro har, ikaslearen ikasketa arlokoak izango diren datu garrantzitsuak bilatu, kudeatu, antolatu eta interpretatzeari begira egingo da, ikasleak zientziarekin edo teknologiarekin lotutako gai garrantzitsuei buruzko gogoeta egin eta iritzia eman dezan, eta gogoeta eta iritzi horiek kritikoak, logikoak eta sortzaileak izan daitezzen.

Gradu Amaierako Lanari buruzko Araudia Fakultateko lotura honetan eskuragarri dago:

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado>.

Zientzia eta Teknologia Fakultateko Gradu Amaierako Lana Egin eta Defendatzeari Buruzko Arautegian ikasleek GRALa egiten hasteko ezagutu behar dituzten fase eta bete beharreko baldintzen inguruko xehetasunak azaltzen dira. Hurrengoak dira 2022/23 ikasturteko data garrantzitsuak:

**Aurreinskripzioa (2022ko uztailak 14-16, biak barne):** online betetzeko formularioaren bidezko aurreinskripzioa: [https://www.ehu.es/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/tfg\\_aurreinskripzioa](https://www.ehu.es/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/tfg_aurreinskripzioa).

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

- **2022ko irailak 1-10** (biak barne): irakasleek ikasleekin **adostutako lanen** izenak ematen dituzte eta, aldi berean, adostu gabeko lanen gaiak eskaintzen dituzte, gero ikasleek hautatu ditzaten.
- **2022ko irailak 22-24** (biak barne): **adostutako lanik ez** duten ikasleek GAUREn bidez egiten dute gaien aukeraketa. Zerrendatik gehienez bost gai hautatu daitezke.

**Esleipena (2022ko irailak 27 – urriak 1** (biak barne): GRALen gaien behin betiko esleipena egindakoan ikasleei posta elektronikoko bidez mezua helarazten zaie.

**Matrikulazioa, memoria entregatzea eta defentsa:** matrikulak bi defentsa deialditarako eskubidea ematen du ikasturteko. Matrikulatzeko, ikasleak Graduako kreditu guztiak gaindituta izan behar ditu, GRALarenak izan ezik. 2022/23 ikasturtean, honako hauek izango dira matrikularako eta defentsarako datak:

Deialdia	Matrikula eta Memoria entregatzea	Defentsa
Otsaila	2023ko otsailaren 14-17	2023ko martxoaren 7-12
Ekaina	2023ko ekainaren 22-24	2023ko uztailaren 13-15
Abuztua	2023ko uztailaren 22-26	2023ko irailaren 7-9

**Bioteknologiako Graduako araudi espezifikoak:**

[https://www.ehu.es/documents/19559/1482414/Bioteknologia\\_TFG\\_eu.pdf/98cf9923-944b-3786-b29f-9a899a7288b7?t=1653386189394](https://www.ehu.es/documents/19559/1482414/Bioteknologia_TFG_eu.pdf/98cf9923-944b-3786-b29f-9a899a7288b7?t=1653386189394)

## Kanpoko praktika akademikoak

Bioteknologiako Graduak kurrikulumaz kanpoko praktika akademikoak gauzatzea ahalbidetzen du. Praktika hauek borondatezkoak dira. Ikasleak lan munduratzeko errazten du kanpoko erakundeetan borondatezko praktikak gauzatzeak eta etorkizuneko jardun profesionalari begira, eduki praktikoko jakintza eta konpetentziez gain, esperientzia eta zeharkako konpetentzien indartzea era ahalbidetzen du.

Enpresa praktiken eta formakuntza osagarriaren inguruko informazioa Komunikazio eta Gizarte Hedakuntzako Dekanordetzaren eskumena da eta ZTIAZk (Zientzia eta Teknologiako Ikasleentzako Arreta Zerbitzuak) kudeatzen du.

ZTIAZ (Zientzia eta Teknologiako Ikasleentzako Arreta Zerbitzua) Zientzia eta Teknologia Fakultateko Idazkaritzan aurkitzen da,

<https://www.ehu.es/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/atencion-estudiantes>.

Programa honen inguruko informazio zehatzagorako (araudia, inprimaki, txosten, etab.), honako esteka kontsulta dezakezu <https://www.ehu.es/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/insercion-laboral>.

**Kanpo Praktiken Programaren Arduraduna**

**Monika Ortueta Aldama**

Komunikazio eta Gizarte Hedakuntzako Dekanordetza

[ztf.praktikak@ehu.es](mailto:ztf.praktikak@ehu.es)

Tel. 94 601 2673

## Mugikortasun programak

Ikasleek ikasketen bigarren kurtsotik aurrera gauzatu ditzakete mugikortasun progrmei lotutako kanpoko egonaldiak, bai atzerriko zein espainiar estatuko unibertsitateetan. Egonaldi hauek SICUE, Erasmus+, UPV-



América Latina eta pareko programetan kokatzen dira. Informazio gehiagorako, norakoak, gidak eta araudiak honako estekan aurki daitezke:

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/programas-intercambio>.

**Mugikortasun Programen Koordinatzailea** (SICUE-SENECA, SOCRATES-ERASMUS, UPV-América Latina eta beste hainbat programa)

**Sonia Álvarez Pérez**

Ingeniaritza Kimikoa Saila

[Sonia.alvarez@ehu.eus](mailto:Sonia.alvarez@ehu.eus)

Tel. 946 015 363

## Bestelako informazio interesgarria

---

Graduko zenbait irakasgaitan, irakasleek ikasgela birtuala erabiltzen dute irakaskuntza presentzialaren osagarri gisa. Ikasgela horiek eGelan daude (<https://egela.ehu.eus>). eGelan sartzeko LDAP erabiltzaile-izena behar da, ikasle bakoitzari esleitzen zaiona ikasle berriko matrikula egitean. LDAP erabiltzailea ere GAURen sartzeko erabiltzen da, zeina administrazio tramiteak eta ikasleen bizitza akademikoari lotutako datuak kontsultatzeko erabiltzen den erreminta informatikoa baita.

Bioteknologiako Graduan matrikulatutako ikasle bakoitzak posta elektronikoko korporatibo propioa dauka; kasu honetan ere, ikasle berriko matrikula egitean helbidea eta pasahitza esleitzen zaio ikasle bakoitzari. Helbide honetara iristen dira irakasleek, eGelak, dekanotza taldeak eta unibertsitateko bestelako estamentuek bidalitako mezuak. Helbide honetara iristen diren mezuak posta elektronikoko pertsonalera birbideratu daitezke. Informazio gehiago hurrengo estekan: [https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/bbc\\_alumnado](https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/bbc_alumnado). Partekatutako fitxategi ostatu-zerbitzua ere dago

(<https://www.ehu.eus/es/group/ikt-tic/bildu>).

Posta korporatiboaren erabilerari edo UPV/EHUko zerbitzu informatikoei lotutako edozein zalantza edo arazo izanez gero, gomendagarria da EAZrekin (Erabiltzailearentzako Arreta Zerbitzua) kontaktatzea <https://lagun.ehu.es/CAisd/pdmweb.exe> web orriaren bidez, LDAP erabiltzailea erabiliz. EAZri buruzko informazio gehiago <https://www.ehu.eus/eu/web/ikt-tic/eaz-cau> estekan.

Zientzia eta Teknologia Fakultateko Ikaslearentzako Arreta Zerbitzuak (ZTFIAZ) aholku ematen die ikasleei, eta enpresetako praktketan zein akademi-elkartruke programetan parte hartzeko beharrezko izapideez ere arduratzen da. Fakultateko Idazkaritzan kokatuta dago. ZTFIAZri buruzko informazio gehiago <https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/atencion-estudiantes> estekan.

**Bioteknologiako Graduari buruzko informazio gehiago:**

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/grado-biotecnologia>.

**Fakultateko web orria:** <https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea>.

---

## 2.- Taldearentzako informazioa espezifikoa

---

### Ikasleen banaketa irakaskuntza taldeetan

---

Irakasgai batean talde bat baino gehiago dagoen kasuetan, ikasleei bere taldea zein den jakinaraziko zaie lehenengo asteetan zehar.

### Taldeari dagozkion jardueren egutegia

---

Zentroko eskola-egutegia webgune honetan kontsultatu daiteke:

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/calendario>.

Ordutegi ofizialak, jarduera bakoitza emango den ikasgelen inguruko informazioarekin batera, eta azterketen egutegi ofiziala fakultateko web-orrian argitaratu eta eguneratuko dira:

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/egutegia-ordutegiak>.

Horrez gain, aurreko estekan ere Gradu ikasgaietarako izendatutako 5. eta 6. deialdiko tribunalak kontsultatu daitezke.

## Irakasleak

---

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

<https://www.ehu.eus/eu/bioteknologiako-gradua/irakasleak>.

Lotura horretan, irakasle baten informazioa ikusi ahal izateko, nahikoa da irakaslearen izenaren gainean klik egitea.

## Koordinazioa

---

Gradu Ikasketen Batzordeak (GIB) Gradu koordinazioaz arduratzen dira, hau da, Graduaren curriculumaren garapenez, jarraipenez, errebisioaz eta hobekuntzaz arduratzen dira. Hurrengoak dira Bioteknologiako Gradu koordinatzaileak:

Mota	Koordinatzailea	Kontaktua
Gradua TP	<b>María Begoña González Moro</b> Landare-Biologia eta Ekologia Saila	<a href="mailto:mariabegona.gonzalez@ehu.eus">mariabegona.gonzalez@ehu.eus</a> 946015319 F2.P0.8
1. maila	<b>Eider Bilbao Castellanos</b> Zoologia eta Animalia Zelulen Biologia Saila	<a href="mailto:eider.bilbao@ehu.eus">eider.bilbao@ehu.eus</a> 946 013 549, 946017669 F2.S2.10
2. maila	<b>Andoni Ramírez García</b> Immunologia, Mikrobiologia eta Parasitologia Saila	<a href="mailto:andoni.ramirez@ehu.eus">andoni.ramirez@ehu.eus</a> 946015090 CD5.P0.17
3. maila	<b>Gorka Elordi Foruria</b> Ingeniaritza Kimikoa Saila	<a href="mailto:gorka.elordi@ehu.eus">gorka.elordi@ehu.eus</a> 946013374 B1.P2.8
4. maila	<b>David Rodríguez Larrea</b> Biokimika eta Biologia Molekularra Saila	<a href="mailto:david.rodriguez@ehu.eus">david.rodriguez@ehu.eus</a> 946 018 002 OB27 (Biofisika Institutua)
GRAL	<b>Sonia Bañuelos Rodríguez</b> Biokimika eta Biologia Molekularra Saila	<a href="mailto:sonia.banuelos@ehu.eus">sonia.banuelos@ehu.eus</a> 946013347 OB19 (Biofisika institutua)

Bioteknologiako Gradu GIBei buruzko informazio gaurkotua hurrengo estekan kontsultatu daiteke:  
<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/comisiones-grado#GradulkasketenBatzor3>.

Gainera, Gradu ikasgai bakoitzerako koordinatzaile bat izendatuko da, zeina irasgai hura ematen duen irakasle-taldea koordinatzeaz arduratuko baita. Bioteknologiako Gradu ikasgaietako koordinatzaileak hurrengo estekan kontsultatu daitezke:

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/coordinacion-asignaturas-bt>.

---

## 3.- Hirugarren mailako irakasgaiei buruzko informazioa

---

Irakasgaiak ordena alfabetikoaren arabera ordenatuta daude.

**GUÍA DOCENTE**

2022/23

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GBIOTE30 - Grado en Biotecnología**Curso** 4º curso**ASIGNATURA**

26728 - Ampliación de Biología Molecular

**Créditos ECTS :** 4,5**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

El objetivo principal es familiarizar al alumno con conceptos y metodologías actuales en el estudio de interacciones entre macromoléculas, de gran interés en investigación básica e industria. Los contenidos que se tratarán son: las bases moleculares de las interacciones proteína-proteína; métodos biofísicos en la caracterización de interacciones; concepto de redes de interacción e interactomas; bases de datos; sistemas de cribado de alto rendimiento (HTS); técnicas de detección in vivo e in vitro de interacciones proteína-proteína.

La asignatura integra conceptos trabajados en otras asignaturas como estructura de proteínas, Biología de Sistemas, Proteómica, Genética.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

La primera parte de la asignatura busca que el alumno comprenda la relevancia de las interacciones macromoleculares en el funcionamiento celular. Se pretende que se adquiera la capacidad de valorar la información que cada técnica aporta en el estudio de las diferentes interacciones.

La segunda parte pretende que el alumno adquiera conocimientos metodológicos de varias técnicas basadas en Biología Molecular para la detección de interacciones a gran escala.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****TEMARIO**

Primera parte (Sonia Bañuelos):

1. Conceptos generales sobre interacciones proteína-proteína. Conceptos de genoma, proteoma e interactoma. Redes de proteínas. Organización funcional del proteoma. Terminología de redes (nudos, núcleos y módulos). Redes en levaduras. Bases de datos y mapas de interacciones proteína-proteína. Análisis de redes complejas y modelos de redes. Implicaciones biológicas de las redes.
2. Bases moleculares de las interacciones: complementariedad, flexibilidad, "hot spots". Interacciones importantes en biología: Dominios dedicados. Reconocimiento en el sistema inmune. Interacción de proteínas con ácidos nucleicos y con membranas. Métodos biofísicos para la caracterización de interacciones: Estructura de complejos, calorimetría, biosensores.
3. Técnicas de alto rendimiento (HT). Concepto de HTS. Técnicas de detección aplicable a HTS. Herramientas informáticas y estadísticas.
4. Tecnología de microarrays.

Parte segunda (Fernando Moro):

Métodos para la detección de interacciones entre macromoléculas:

- 1) Sistemas de doble híbrido.
- 2) Sistemas combinados de purificación por afinidad y espectrometría de masas.
- 3) Phage-display.
- 4) Análisis sistemático de interacciones genéticas mediante ensayos de letalidad sintética.
- 5) Correlación de perfiles de expresión de mRNA;
- 6) ChIP (chromatin immunoprecipitation).

**METODOLOGÍA**

Clases teóricas, trabajos en grupo basados en artículos de investigación representativos de la materia impartida y prácticas de ordenador.

**TIPOS DE DOCENCIA**

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30		10		5				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45		15		7,5				

**Leyenda:** M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

## **SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

- Sistema de evaluación final

## **HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN**

- Prueba escrita a desarrollar 85%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 5%
- Exposición de trabajos, lecturas... 10%

## **CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA**

Convocatoria ordinaria:

La evaluación de la asignatura y la eventual renuncia se acoge a la normativa reguladora publicada en el Boletín Oficial del País Vasco del 13 de Marzo de 2017. La convocatoria ordinaria consistirá en un sistema de evaluación final que se desglosa en los siguientes apartados:

A) Examen de contenidos de la teoría (85%). El examen consiste en dos partes correspondientes a la materia impartida por cada profesor. Se requiere obtener al menos un 4 (sobre 10) en cada parte para promediar la calificación de cada examen.

B) Exposición y defensa del trabajo de grupo (10%).

C) Informe de las prácticas de ordenador (5%).

Los apartados B y C computarán a la nota final cuando se haya obtenido una nota media de 5 o superior en el examen teórico.

Para el alumnado, sujeto tanto a evaluación continua como final, bastará con no presentarse a la prueba final para que la calificación final de la asignatura sea no presentado o no presentada

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Ante cualquier caso de práctica deshonesto o fraudulento se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

## **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA**

Convocatoria extraordinaria:

El criterio de la evaluación de la convocatoria extraordinaria es el mismo que el de la ordinaria.

La nota de los apartados B y C se guardará para la convocatoria extraordinaria.

Para el alumnado, sujeto tanto a evaluación continua como final, bastará con no presentarse a la prueba final para que la calificación final de la asignatura sea no presentado o no presentada

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Ante cualquier caso de práctica deshonesto o fraudulento se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

## **MATERIALES DE USO OBLIGATORIO**

No hay un único libro que pueda calificarse de libro de texto. Gran parte de la materia impartida se basa en revisiones y artículos de investigación, que están accesibles a los alumnos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **Bibliografía básica**

- High throughput protein expression and purification: methods and protocols (2009) Sharon A. Doyle. Totowa, N.J.: Humana Press ; [London : Springer, distributor]
- High Throughput Screening: Methods and Protocols (2002) Ed Humana Press
- Proteomics and Protein-Protein Interactions: Biology, Chemistry, Bioinformatics, and Drug Design. (2005) Gabriel Waksman. Springer.
- Applications of Chimeric Genes and Hybrid Proteins, Part C: Protein-Protein Interactions and Genomics (2000) Methods in Enzymology, Volume 328.

### **Bibliografía de profundización**

Se trabajará sobre artículos de publicaciones científicas

### **Revistas**

Science, Nature, Cell, Curr. Opin. Chem. Biol., etc.

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

-----

## **OBSERVACIONES**

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación presencial en los términos descritos con anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado, se atenderán a las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla.



**GUÍA DOCENTE**

2022/23

**Centro**

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo**

Indiferente

**Plan**

GBIOTE30 - Grado en Biotecnología

**Curso**

4º curso

**ASIGNATURA**

26740 - Biotecnología Microbiana

**Créditos ECTS :** 4,5**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

## Descripción:

El objetivo general es mostrar al alumnado el potencial de los microorganismos como herramientas biotecnológicas en la producción de alimentos y bebidas alcohólicas, enzimas, biocombustibles, antibióticos y otros productos de interés. En la primera parte de la asignatura se pretende capacitar al alumno para el diseño y planificación de un proceso de producción a escala industrial en el que intervienen los microorganismos. En la segunda parte se analizan las estrategias de producción de procesos concretos y se aplican los conocimientos básicos adquiridos.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- 1- Saber realizar los pasos necesarios para llevar a cabo un proceso de producción mediado por microorganismos a diferentes escalas de producción, desde laboratorio a industrial.
- 2- Conocer los procesos biotecnológicos realizados por microorganismos en los diferentes campos temáticos, alimentación, sanitario, ambiental y su relación con la industria y la sociedad.
- 3- Aplicar los conocimientos a la elaboración práctica de diferentes productos biotecnológicos.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- 1- Comprende el papel de los diferentes compuestos de medios de crecimiento y producción.
- 2- Es capaz de diseñar un proceso de producción y de recuperación de un producto biotecnológico.
- 3- Conoce los principales microorganismos implicados en los procesos biotecnológicos.
- 4- Comprende los principales procesos biotecnológicos y sus posibilidades de mejora.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

## PROGRAMA TEÓRICO

1. Desarrollo de un proceso de biotecnología microbiana. Etapas de un proceso de producción.
2. Diseño de medios de cultivo en la industria.
3. Desarrollo del inóculo en procesos industriales.
4. Esterilización.
5. Instalaciones y equipamientos. Tipos de Biorreactores y su funcionamiento.
6. Recuperación de productos.
7. Procesos biotecnológicos microbianos en la industria alimentaria. Productos de fermentación láctica, fermentación alcohólica, acetogénesis, aditivos alimentarios, y proteína unicelular.
7. Solventes orgánicos. Biocarburantes.
8. Procesos biotecnológicos microbianos para la obtención de metabolitos primarios.
9. Procesos biotecnológicos microbianos en la industria farmacéutica. Producción de antibióticos, esteroides, proteínas terapéuticas, vacunas y hormonas.
10. Otros procesos biotecnológicos microbianos. Biominería, Biotransformaciones, Biorremediación.

## PROGRAMA PRÁCTICO

1. Elaboración de vino
2. Producción de antibióticos.
3. Pruebas de sensibilidad a los antibióticos. Antibiograma.

**METODOLOGÍA**

- Se realizarán clases teóricas combinadas con prácticas en laboratorio.
- Se realizarán seminarios reflejados en trabajos grupales.
- Se realizarán visitas a empresas del sector.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	25	5		10					5
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	35	10		15					7,5

**Leyenda:** M: Magistral S: Seminario GA: P. de Aula  
GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador GCL: P. Clínicas  
TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 50%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 30%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 10%
- Exposición de trabajos, lecturas... 10%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

### EVALUACIÓN CONTINUA

- 1) Examen escrito con preguntas de desarrollo. Se valorará la corrección y elaboración de las respuestas. 50% de la calificación final.
- 2) Prácticas de laboratorio y de campo. Asistencia obligatoria y examen escrito. Evaluación continua y del examen. 30% de la calificación final.
- 3) Seminarios. Se valorará la participación activa y la realización y exposición de trabajos en equipo. 20% de la calificación final.

### EVALUACIÓN FINAL

El alumnado tendrá derecho a ser evaluado mediante el sistema de evaluación final. Para ello, deberá presentar por escrito al profesor/a responsable de la asignatura la renuncia a la evaluación continua en un plazo máximo de 9 semanas desde el inicio del cuatrimestre de acuerdo con el calendario académico del centro. En este caso acreditará la consecución de conocimientos y competencias inherentes a la asignatura a través de una única prueba final (examen escrito) que comprenderá el 100% de la nota de la asignatura.

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. [Solo se permite llevar calculadora\*]. Ante cualquier caso de práctica deshonesto o fraudulento se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

### RENUNCIA A LA CONVOCATORIA

La no presentación a la prueba fijada en la fecha oficial de exámenes supondrá la renuncia automática a la convocatoria. En este caso, la calificación final será de no presentado o no presentada.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En la convocatoria extraordinaria se mantendrán los mismos criterios de evaluación que en la convocatoria ordinaria. En este caso, si el alumno o alumna tiene superadas las prácticas y seminarios, la nota se mantendrá y solo será necesario realizar el examen escrito para la evaluación de los conocimientos teóricos adquiridos.

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. [Solo se permite llevar calculadora\*]. Ante cualquier caso de práctica deshonesto o fraudulento se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

### RENUNCIA A LA CONVOCATORIA

La no presentación a la prueba fijada en la fecha oficial de exámenes supondrá la renuncia automática a la convocatoria. En este caso, la calificación final será de no presentado o no presentada.

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Bata de laboratorio, protocolo de prácticas, y rotulador permanente.

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

- Okafor N., Okeke BC (2018) Modern industrial microbiology and biotechnology. 2nd edition. Science Publishers.
- Waites MJ, NL Morgan, JS Rockey, G Hington. (2001) Industrial Microbiology. An Introduction. Blackwell Science, Oxford.
- Thieman J, Palladino MA, (2010). Introducción a la Biotecnología. 2º edición. Pearson.
- Madigan MT (2015). Brock, Biología de los microorganismos. 14a edición. Pearson Educación.
- Baltz RH ,Demain AL, Davies JE. (2010). Manual of industrial Microbiology and Biotechnology. 3rd edition. ASM Press.
- Lee Y (2013) Microbial biotechnology: principles and applications. 3rd edition. Word Scientific Pub.
- Leveau JY, M Bouix. (2000) Microbiología industrial: Los microorganismos de interés industrial. Acribia. Zaragoza.
- Ratledge C, Kristiansen B. (2006) Basic Biotechnology. 3rd edition. Cambridge Univ. Press.
- Renneberg R (2019). Biotecnología para principiantes (electrónico). Editorial Reverte.
- Satyanarayana T, Kunze G. (2009). Yeast Biotechnology: diversity and applications. Springer.

### Bibliografía de profundización

- Baglio E. (2014) Chemistry and Technology of Yoghurt Fermentation. Springer.
- Bamforth CW. (2006) Brewing: New technologies. Woodhead, Cambridge.
- Briggs DE, Boulton CA, Brookes PA, Stevens R. (2004) Brewing: Science and Practice. Woodhead Publishing
- Eibl D, Eibl E(2014) Disposable Bioreactors II. Springer.
- El-Mansi EMT, Mielsen J, Mousdale D, Allman T, Carlson R. (2019) Fermentation microbiology and biotechnology. 4th edition. Taylor and Francis.
- Glick BR, Patten CL. (2017). Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA. 5th edition. ASP Press
- Hui YH, Goddik LM, Hansen AS, Josephsen J, Nip WK.(2004) Handbook of food and beverage fermentation technology. Marcel Dekker.
- Pires E, Brányik T. (2015). Biochemistry of Beer Fermentation. Springer.
- Scragg A (2005) Environmental Microbiology (2nd ed.) Oxford University Press.
- Singh Jr. VP, Stapleton RD.(2002). Biotransformations: Bioremediation Technology for Health and Environmental Protection. Elsevier Science Ltd.
- Spencer JFT, Ragout de Spencer AL. (2001). Food Microbiology Protocols. Humana Press.
- Tkacz JS, Lange L (2004) Advances in Fungal Biotechnology for Industry, Agriculture, and Medicine. Springer.

### Revistas

Biotechnology Advances  
Biotechnology Annual Review  
Critical Reviews in Biotechnology  
Current Opinion in Biotechnology  
Journal of Biotechnology  
Microbial Biotechnology  
Microbiology today  
Nature Biotechnology  
The scientist  
Trends in Biotechnology

### Direcciones de internet de interés

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
<http://www.cnb.uam.es/>  
<http://www.simhq.org/>  
<http://www.semicro.es/>  
<http://www.efb-central.org/index.php>  
<http://www.bio.org/>  
<https://www.bioindustry.org>  
<http://www.asebio.com/conozca/index.cfm>  
<http://www.biotecnologica.com/>

## OBSERVACIONES

En el curso 2022/2023, esta asignatura solo se ofertará en castellano.

**GUÍA DOCENTE**

2022/23

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GBIOTE30 - Grado en Biotecnología**Curso** 4º curso**ASIGNATURA**

26743 - Biotecnología Vegetal

**Créditos ECTS :** 4,5**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

La asignatura Biotecnología Vegetal se imparte en el cuarto año del Grado de Biotecnología y por tanto en los años anteriores el alumno/a ha cursado asignaturas comunes con otros Grados de Ciencias (Química, Física, Biología, Bioquímica). A lo largo de los 3 primeros años del Grado de Biotecnología el alumno/a ha cursado varias asignaturas troncales con contenidos básicos y esenciales para abordar con éxito la asignatura de Biotecnología Vegetal. En 4º curso, por tanto, el alumno/a tiene ya una visión integrada de las bases moleculares, expresión génica, rutas metabólicas y las funciones fisiológicas básicas de las plantas y microorganismos que han sido cursadas en las asignaturas troncales de este Grado (Bioquímica, Regulación Metabólica, Genética, Microbiología, Fundamentos de Fisiología vegetal, Tecnología del ADN recombinante, etc). En Biotecnología Vegetal se progresará en el conocimiento estudiando inicialmente las herramientas básicas de cultivo "in vitro", manipulación y transformación génica en plantas. También se estudian las principales aplicaciones de la biotecnología vegetal en el campo de la conservación de germoplasma, remediación ambiental, mejora de producción de cultivos, resistencia a factores bióticos y abióticos de las plantas, y producción de compuestos de interés industrial/alimentario o ambiental. Finalmente se estudian aspectos específicos de Bioseguridad y Legislación de plantas transgénicas, como complemento a la asignatura ya cursada sobre Derecho y Ética en Biociencias.

Esta visión integrada de aspectos básicos y aplicados de la Biotecnología Vegetal permitirá al alumno/a relacionarse con contenidos esenciales para el desarrollo profesional futuro en centros y/o empresas de investigación y otras entidades que desarrollan actividades biotecnológicas e industriales en el campo de la agricultura, alimentación y medio ambiente.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

Un aspecto esencial en del sistema enseñanza-aprendizaje es el desarrollo de adquisición de competencias específicas y genéricas que permitan al estudiante seleccionar, combinar, utilizar los recursos y conocimientos para resolver situaciones y problemas en contextos cambiantes. Las competencias que se adquieren en Biotecnología Vegetal les deben hacer competitivos durante, al finalizar e incluso después de su etapa de postgraduado en el ejercicio de su labor profesional. A continuación se exponen las competencias específicas y transversales que se adquieren:

- 1 -. Conocer el estado actual y perspectivas de futuro de la Biotecnología Vegetal. A partir del estado actual de la disciplina abre una perspectiva al mundo laboral de los profesionales de los biotecnólogos.
- 2 -. Conocer y usar apropiadamente la terminología específica de esta materia. Se adquiere la nomenclatura en castellano e inglés básica para la comunicación, entendimiento, búsqueda y actualización continua de los aspectos fundamentales de la disciplina (relacionada con competencia 7).
- 3 -. Conocer y adquirir habilidades experimentales relacionadas con las metodologías biotecnológicas en plantas. Además de las destrezas experimentales adquiridas en otras disciplinas aquí podemos utilizar estas habilidades y complementar su formación con la específica aplicada a materiales vegetales.
- 4 -. Conocer las metodologías de transformación génica en plantas y sus posibilidades de uso a nivel de investigación y tecnológico. Relacionado con la competencia anterior (competencia 3) posibilita entender y utilizar tecnologías orientadas a la investigación y empresas agrobiotecnológicas.
- 5 -. Conocer aspectos legales, de regulación, valorar y emitir juicios sobre los riesgos y beneficios de las técnicas de Biotecnología Vegetal. Capacita para valorar potencialidades y riesgos sobre aplicación de las técnicas biotecnológicas para tomar las decisiones más adecuadas o asesorar en esta materia Esta competencia complementa las adquiridas en la asignatura Derecho y Ética en Biociencias.
- 6 -. Aplicar los conocimientos biotecnológicos para la resolución de problemas ambientales, producción de alimentos, mejora de la calidad de vida y de la salud humana y de los ecosistemas. Las actividades docentes se orientan a la adquisición y aplicación de estos conocimientos en las áreas de más impacto científico y económico de la Biotecnología Vegetal actual.
- 7 -. Desarrollar la capacidad para la búsqueda de forma autónoma de información sobre Biotecnología Vegetal, así como de su comprensión y análisis crítico de esta información. El alumno/a en cuarto ya tiene adquirida parcialmente esta competencia, pero en el ámbito de la Biotecnología Vegetal es importante dominar una terminología básica (ver competencia 1), y sobre todo capacitarle para el análisis crítico de la información que surge en un mundo cambiante (ver competencia 1).
- 8 -. Desarrollar la capacidad creativa que permita la aplicación de soluciones conocidas a nuevos problemas. La adquisición de información y comprensión la misma (competencia 7) es el punto de partida de búsqueda de nuevas soluciones innovadoras implantando algunas ya aplicadas a otros áreas de conocimiento y otras novedosas que parten de la propia creatividad del alumno/a.
- 9 -. Proponer soluciones a partir de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos. A partir del análisis de una información completa y adecuada, (ver competencia 7) y contando con la innovación como aliada (ver competencia 8) el

alumno/a debe ser capaz de proponer soluciones a los retos o problemas planteados, considerando que esta es la manifestación inequívoca de la formación integral adquirida. Si es adecuada esta formación le capacitará para resolver los problemas planteados durante el desarrollo de la asignatura y en el futuro después de graduado.

10 -. Ser capaz de transmitir información a otros de forma hablada y escrita. La transmisión eficaz es esencial y para ello en las metodologías docentes se proponen acciones y situaciones para adquirir este tipo de competencias

11 -. Emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética relacionados con la Biotecnología Vegetal. Esta competencia está íntimamente relacionada con la competencia 7, 9 y 10.

12 -. Desarrollar el autoaprendizaje, la colaboración en equipo y potenciación de la discusión crítica. Todas y cada una de las metodologías docentes deben estar orientadas a adquirir, fortalecer y poner en práctica de forma simultánea el aprendizaje autónomo y el trabajo colaborativo entre iguales o cooperativo aprovechando los diferentes conocimientos y habilidades de cada alumno/a participante en la actividad.

Para adquirir estas competencias genéricas y específicas se ha estructurado un Programa de Biotecnología Vegetal con 4 tipos de metodologías docentes: Clases Magistrales, Seminarios colectivos, Prácticas de Aula, y Prácticas de Laboratorio.

## **CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

I: Introducción a la Biotecnología Vegetal.

1.- Introducción. Generalidades. Origen y visión histórica. Retos de la Biotecnología Vegetal: Seguridad alimentaria, biomateriales, protección de la salud humana y ambiental, minimización del estrés ambiental. Incertidumbres asociadas al cambio global.

II: Técnicas de cultivo de plantas "in vitro".

2.- Métodos de conservación y mantenimiento de cultivos de tejidos. Requerimientos nutricionales y reguladores del crecimiento. Requerimientos ambientales de los cultivos.

3.- Técnicas de cultivo y micopropagación. Cultivos de células, protoplastos, callos, meristemos, órganos, embriones y semillas. Cultivos de hongos. Técnicas de micopropagación: embriogénesis y organogénesis. Ventajas y problemas. Caso de estudio.

4.- Producción y conservación de germoplasma. Producción masiva y conservación. Producción de haploides, protoplastos, y semillas artificiales. Variación somaclonal. Conservación de gemoplasma y criopreservación. Caso de estudio.

III: Transformación genética en plantas

5.- El genoma vegetal. Organización y Expresión. Arabidopsis thaliana como especie modelo. Localización y tamaño del genoma vegetal. Genoma mitocondrial. Plastoma.

6.- Transformación genética en plantas. Generalidades. Genes marcadores. Sistemas de transferencia de genes: métodos físicos, químicos y biológicos. Transformación de cloroplastos y mitocondrias.

IV: Aplicaciones de la Biotecnología Vegetal

7.- Estrés ambiental y biomarcadores vegetales. Estrés ambiental. Estrés biótico. Estrés abiótico. Biomarcadores vegetales de estrés. Ecotoxicología y Ecotoxicogenómica. Caso de estudio.

8.- Fitotecnologías de remediación. Biorremediación. Fitorremediación: Fitoextracción, Fitoestabilización, Rizorremediación. Tecnosuelos. Caso de estudio

9.- Resistencia a estreses bióticos I: malas hierbas. Aspectos económicos y ambientales. Tipos de herbicidas y modo de acción. Mecanismos de tolerancia y especies transgénicas. Caso de estudio: resistencia al glifosato.

10.- Resistencia a estreses bióticos II: virus, bacterias, hongos y insectos. Mecanismos de tolerancia naturales e inducidos a virus, bacterias, hongos y insectos. Caso de estudio.

11.- Resistencia a estreses abióticos. Los estreses abióticos: sequía, a frío, a calor, a salinidad, a la contaminación. Mecanismos de tolerancia naturales e inducidos. Caso de estudio.



12. - El microbioma Vegetal. El microbioma en los organismos. Microbioma de la filosfera, rizosfera y endosfera. Aplicaciones Biotecnológicas del microbioma.

13.- Agrobiotecnología. Mejora de cosecha y seguridad alimentaria. Biotecnología forestal. Biotecnología de especies ornamentales.

14.- Plantas como birreactores. Producción de carbohidratos, lípidos y proteínas. Producción de compuestos de interés farmacológico y vacunas. Producción de bioplásticos. Producción de biocombustibles. Producción de fibras vegetales.

V: Bioseguridad y regulación de organismos vegetales modificados genéticamente

15.- Bioseguridad ambiental. Cultivo actual de las plantas transgénicas. Riesgos de las plantas transgénicas. Bioseguridad ambiental y alimentaria.

16.- Marcos regulatorios de las cosechas transgénicas. Propiedad intelectual. Diversidad biológica. Legislación sobre plantas y productos transgénicos.

#### PROGRAMA PRACTICO

En el laboratorio se propone un proyecto de investigación para fitorremediar un suelo contaminado con contaminación mixta. Los alumnos deben realizar una fase de experimentación en el laboratorio para obtener unos resultados a partir de los cuales deben diagnosticar el problema y evaluar la remediación llevada a cabo mediante indicadores biológicos en el suelo y en las plantas. Finalmente deberán proponer soluciones en función de los resultados obtenidos y escribir un informe en formato artículo científico. Mas información sobre el proyecto en METODOLOGIA.

#### METODOLOGÍA

Esta modalidad normalmente realizada de forma presencial se puede adaptar a docencia online si fuera necesario. En este caso la docencia se realizará como unidades docentes mediante la plataforma eGela "blackboard collaborate".

El programa propuesto desarrolla utilizando varias metodologías docentes desde metodologías que promueven un aprendizaje más individualizado (clases magistrales) a otras metodologías más activas, de mayor participación y en grupo que promueven un trabajo más colaborativo y cooperativo (Seminario, Prácticas de laboratorio y Prácticas de aula.

(i) Clases expositivas/participativas (impartidas normalmente por el profesor de la asignatura y puntualmente por algún profesor/investigador/especialista invitado a clase). Durante clase con una duración media de 50 min se exponen los aspectos teóricos más relevantes de cada tema tratando de estimular la participación activa de los alumno/as y motivando nuevas consultas en otras fuentes proponiendo pequeñas cuestiones y problemas relacionados con ese tema. La mayor parte de los temas finalizan con la explicación de un caso de estudio, de forma que los alumno/as pueden ver una aplicación práctica de conceptos más teóricos y participar en su discusión.

(ii) Seminarios Colectivos (impartidos por los alumno/as). Esta metodología es básicamente orientada al autoaprendizaje del alumno/a y al aprendizaje cooperativo/colaborativo en grupo, análisis de información, razonamiento, así como al desarrollo y contextualización de las habilidades y competencias relacionadas con la asignatura. En estas sesiones los alumno/as son los actores principales de la actividad con alguna supervisión de los profesores, por ello tanto la elección de temas, como la organización de la actividad la llevan a cabo los propios alumno/as.

a. Proyecto de innovación individual. Cada alumno desarrollará un proyecto de innovación que será evaluado por otros compañeros anónimo y el profesor antes de ser defendido públicamente, respondiendo a preguntas del resto de compañeros y profesores.

b. Exposición de temas mediante formatos didácticos alternativos. Para estimular su creatividad y adecuar el mensaje a un receptor potencial, se propone a los alumno/as utilizar otras habilidades o experiencias previas que los alumno/as ya poseen para desarrollarlas en el contexto de la Biotecnología Vegetal, como nuevos formatos didácticos para explicar algunos problemas o temas de la asignatura en formato video, cómic, poster, cartel, etc. Esta actividad potencia la colaboración cooperativa estimulando la colaboración de varios alumno/as para aprender y complementar sus habilidades individuales.

c. Dramatización y juegos de rol didácticos. La dramatización como metodología didáctica activa es una herramienta muy útil para motivar a los alumno/as, estimular el autoaprendizaje y colaborar/cooperar en grupo con otros compañeros y razonamiento crítico. Los alumno/as pueden tomar parte organizando desde un monólogo individual, a un debate con dos o más alumno/as. Esta actividad es muy beneficiosa para desarrollar el autoaprendizaje y aprendizaje en grupo, pensamiento crítico, exposición, defensa de argumentos, creatividad, etc. Al final de la actividad los alumno/as

presentaran un informe sobre su participación, valoración personal y un resumen de los contenidos tratados.

(iii) Prácticas de aula. Como complemento a las clases magistrales en esta actividad se plantean y discuten de forma conjunta (alumno/as y profesores) problemas y casos de estudio relacionados explicados o de la practicas del laboratorio.

(iv) Prácticas de laboratorio. Para la adquisición de habilidades experimental y competencias relacionadas con la resolución de problemas al alumno/a se le propone un proyecto de investigación en el que se integran varias técnicas y metodologías que debe usar para la resolución del problema propuesto. Mediante este proyecto se integran conocimientos TEORICOS y PRACTICOS. El proyecto que se les propone desarrollar se titula: Fitorremediación asistida de un suelo contaminado: implicaciones para la recuperación de la salud del suelo y la revalorización de residuos sólidos urbanos. Es un proyecto que: (i) utiliza tecnologías de fitorremediación (utilización de plantas) para reducir el impacto de contaminantes en el suelo; (ii) monitoriza la mejora de la salud del suelo; y (iii) determina la efectividad de residuos orgánicos como agentes fertilizantes. El alumno/a inicia el proyecto con la plantación de colza (0,1 ECTS) en un suelo contaminado y posteriormente se organizarán para mantener el cultivo durante 2 meses. Finalmente se cosechará y comparará la ecotoxicidad inicial (0,2 ECTS) con la ecotoxicidad del suelo al final (0,3 ECTS), así como los efectos de los contaminantes en la planta (0,3 ECTS). los datos serán tratados para obtener unos resultados que les permitan interpretar el problema y evaluar la remediación llevada a cabo por las plantas.

#### TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	3	3	9					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	4,5	4,5	13,5					

**Leyenda:** M: Magistral S: Seminario GA: P. de Aula  
GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador GCL: P. Clínicas  
TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

#### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

#### HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 15%
- Prueba tipo test 25%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 15%
- Trabajos individuales 25%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 20%

#### CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Las actividades normalmente se realizarán de forma presencial pero ante una eventualidad que lo impida se puede adaptar a docencia/evaluación online. En este caso la información al alumno, tutorías, la docencia y evaluación se realizará online mediante la plataforma eGela "blackboard collaborate" y mediante evaluación continua con trabajos individuales y colectivos.

Será una evaluación mixta/continua de acuerdo a los diversos apartados metodológicos.

- Valoración de conocimientos adquiridos (clases magistrales, seminarios y prácticas), mediante examen teórico (65%)
- Valoración destrezas adquiridas en el laboratorio y del trabajo individual mediante la presentación del informe de prácticas (15%)
- Valoración la capacidad crítica, de análisis, en las intervenciones expositivas como en la preparación y exposicion de seminarios colectivos e individuales (20%)

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de material impreso, dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado sin la autorización expresa del profesor. La ejecución de cualquier práctica deshonesto o fraudulenta implicará la aplicación de lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

Existe la posibilidad de que el alumnado renuncie al sistema de evaluacio#769;n mixta y opte por la evaluacio#769;n final, independientemente de que haya participado o no en la citada evaluacio#769;n mixta. En la evaluación final se juzgará a través de un examen teórico (oral y escrito) y uno práctico (laboratorio) para demostrar la adquisición de las competencias de la asignatura. Para ello se deberá presentar por escrito la renuncia a la evaluación mixta en el plazo de 9 semanas a contar desde el inicio del cuatrimestre. En todo caso los criterios de evaluación y renuncia siempre se ajustarán a lo contemplado en la Normativa Reguladora de la Evaluacio#769;n del Alumnado de las Titulaciones de Grado (BOPV no50, 13 de marzo de 2017).

La no presentación a la convocatoria ordinaria será considerada causa de renuncia. Para el alumnado, sujeto tanto a evaluación continua como final, bastará con no presentarse a la prueba final para que la calificación final de la asignatura sea <<No presentado/a>>.

#### **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA**

Las actividades normalmente se realizarán de forma presencial pero ante una eventualidad que lo impida se puede adaptar a docencia/evaluación online. En este caso la información al alumno, tutorías, la docencia y evaluación se realizará online mediante la plataforma eGela "blackboard collaborate" y mediante evaluación continua con trabajos individuales y colectivos.

Será una evaluación mixta/continua de acuerdo a los diversos apartados metodológicos.

- Valoración de conocimientos adquiridos (clases magistrales, seminarios y prácticas), mediante examen teórico (65%)
- Valoración destrezas adquiridas en el laboratorio (5%), y del trabajo individual mediante la presentación del informe de prácticas (10%) y una monografía (10%).
- Valoración la capacidad crítica, de análisis, en las intervenciones expositivas como en la preparación de seminarios (10%)

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de material impreso, dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado sin la autorización expresa del profesor. La ejecución de cualquier práctica deshonesto o fraudulento implicará la aplicación de lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

Existe la posibilidad de que el alumnado renuncie al sistema de evaluación mixta y opte por la evaluación final, independientemente de que haya participado o no en la citada evaluación mixta. En la evaluación final se juzgará a través de un examen teórico (oral y escrito) y uno práctico (laboratorio) para demostrar la adquisición de las competencias de la asignatura. Para ello se deberá presentar por escrito la renuncia a la evaluación mixta en el plazo de 9 semanas a contar desde el inicio del cuatrimestre. En todo caso los criterios de evaluación y renuncia siempre se ajustarán a lo contemplado en la Normativa Reguladora de la Evaluación del Alumnado de las Titulaciones de Grado (BOPV no50, 13 de marzo de 2017).

La no presentación a la convocatoria ordinaria será considerada causa de renuncia. Para el alumnado, sujeto tanto a evaluación continua como final, bastará con no presentarse a la prueba final para que la calificación final de la asignatura sea <<No presentado/a>>.

#### **MATERIALES DE USO OBLIGATORIO**

Material didáctico con gráficas, tablas, dibujos, esquemas e ilustraciones sobre la materia normalmente en formato ppt.  
Protocolo de prácticas y materiales  
Consulta de bibliografía y monografías

Este material se elabora por los profesores y se pone a disposición del alumno/a.  
Los materiales bibliográficos se encontrarán en la biblioteca de la UPV/EHU

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Bibliografía básica**

Un aspecto crucial de la formación e imprescindible para la adquisición de competencias es la capacidad autónoma de buscar información relevante que permita profundizar en el conocimiento, ver distintos aspectos de un problema que nos permitan emitir juicios críticos y finalmente tomar las decisiones más adecuadas. Para ser útil el material de consulta debe partir del propio conocimiento del alumno y llegar a un conocimiento nuevo, pormenorizado y completo relacionado con el tema o problema consultado. Para ello se propone una Bibliografía Básica partiendo de aspectos que ya ha cursado relacionados con la Bioquímica y la Fisiología Vegetal, que el alumno/a deberá repasar si es necesario, para poder entender y asimilar nuevos conocimientos más específicos centrados en la Biotecnología Vegetal. Asimismo se destacan algunos libros y monografías especializados en aspectos concretos de algunos procesos biotecnológicos de plantas (Bibliografía Profundización). El material bibliográfico se complementa con un Bibliografía Especializada (revistas científicas, Internet, etc.) necesaria para la búsqueda de información más específica sobre aspectos más concretos o de investigación actual para llevar a cabo las actividades docentes indicadas (magistrales, seminarios, prácticas de laboratorio, casos de estudio, etc.).

Al comienzo de cada tema se presenta a los alumno/as la bibliografía Básica, de Profundización y en algunos casos Especializada más adecuada relacionada con ese tema.

- Altman A., Hasegawa, PM. Plant Biotechnology and Agriculture Academic Press. Amsterdam 2016
- Anjum NA, Pereira ME, Ahmad I, Duarte AC, Umar S, Khan. Phytotechnologies. CRC Press. 2012
- Benítez Burraco, A. Avances recientes en Biotecnología Vegetal e ingeniería Genética de Plantas. Ed. Reverté.

Barcelona 2005.

- Buchanan BB, Gruissen W, Jones RL. 2002. Biochemistry and Molecular Biology of Plants. Am. Soc. Of Plant Physiologist.
- Levitus G., Echenique V., Rubinstein, C. Hopp E., Mrogrinski L. Biotecnología y Mejoramiento II. Ed INTA 2010
- Chawla, HS. Introduction to Plant Biotechnology.3th Edit. Science Publishers. 2014
- Chrispeel MJ, Sadava DE. Plants, genes and crop biotechnology. 2nd Edition. Jones Barlett Publishers International. London 2003.
- George, Hall, De Clerk. Plant propagation by tissue culture. 3rd Ed. Vol 1. Springer. 2007.
- Gresshoff PM. Plant biotechnology and developments. Current Topics in plant molecular biology. CRC Press. Inc. London. 1992.
- Kole C, Michler C, Abbot AG, Hall TC Transgenic Crop Plants: Vol 1& 2. Springer 2010
- Rashid A. Molecular Physiology and Biotechnology of Flowering Plants. Alpha Science International. Ltd. Oxford 2009
- Slater A, Scott NW, Fowler MR. Plant biotechnology: The Genetic Manipulation of Plants. 2nd. Ed. Oxford University Press. 2008
- Taiz L, E Ziegler. Plant Physiology,. Sinauer Asso.Inc., Sunderland, MA, 2010.

### **Bibliografía de profundización**

- Beyl, C.A. Trigiano. Plant propagation concepts and laboratory exercises. R.N. CRC Press. 2008.
- Prasad MNV, Campos PJ Maiti SK. Bio-Geotechnologies for mine site Rehabilitation. Elsevier. 2018.
- Bohnert HJ, Nguyen h, Lewis NG. Bioengineering and molecular biology of plant pathways. Vol. 1. Advances in plant biochemistry and molecular biology. Elsevier. Amsterdam. 2008.
- Bruijn F.J. Molecular Microbial Ecology of Rhizosphere. Vol 1 y 2. Wiley Blackwell , 2013
- Christou. H. Klee (Eds). Handbook of plant biotechnology. Vol. 1 y 2. Wiley and Sons, Ltd. 2004. England.
- Galun A, Breiman A. Transgenic plants. Imperial College Press. Singapore.
- Hannon G. RNAi A guide to gene silencing. Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York. 2003.
- Inzé D. Cell cycle control and plant development. Annual Plant Reviews, Vol. 32. Blackwell Publishing Ltd. Oxford. 2007.
- McCutcheon, Schnoor JI. Phytoremediation. Wiley Interscience 2003
- Meksem K, Kahl G. The handbook of plant genome mapping. Genetic and physical mapping. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. Weinheim 2005.
- Omasa k, Saji H, Youssefian S, Kondo N. Air Pollution and Plant Biotechnology. Springer. 2008
- Reeds BB. Plant Cryoconservation. Springer. 2008.
- Thomas B, Murphy DJ, Murray BG. Encyclopedia of applied plant sciences. Vol. 1,2 y 3. Elsevier Ltd. 2003. Oxford.
- Velásquez-Fernandez JB, Muñoz-Hernandez S. Bioremediation . Nova Publ. 2014

### **Revistas**

ADVANCES IN BIOCHEMICAL ENGINEERING / BIOTECHNOLOGY  
ANNUAL REVIEW OF PLANT BIOLOGY  
CRITICAL REVIEWS IN BIOTECHNOLOGY  
CURRENT OPINION IN BIOTECHNOLOGY  
CURRENT OPINION IN PLANT BIOLOGY  
JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY  
JOURNAL OF PLANT BIOCHEMISTRY AND BIOTECHNOLOGY  
JOURNAL OF PLANT GROWTH REGULATION  
PLANT BIOTECHNOLOGY JOURNAL  
PLANT BREEDING  
PLANT CELL  
PLANT CELL REPORTS  
PLANT CELL TISSUE AND ORGAN CULTURE  
PLANT GROWTH REGULATION  
PLANT PHYSIOLOGY  
TRENDS IN BIOTECHNOLOGY  
TRENDS IN PLANT SCIENCE

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

<http://4e.plantphys.net/>  
<http://www.fao.org/biotech/>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
<http://www.ibercib.es/>  
<http://www.sebiot.org/>

**OBSERVACIONES**



**IRAKASKUNTZA-GIDA**

2022/23

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua**Ikastaroa** 4. maila**IRAKASGAIA**

26733 - Biologia

**ECTS kredituak:** 4,5**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Aukerako irakasgai hau Bioteknologia graduko eta Biokimikako eta Biologia Molekularreko graduko lehen lauhilekoan ematen da. Birusen egitura-ezaugarrien, ugalketa-zikloen, patogenesiaren eta birusek eragindako gaixotasunen diagnostikoaren eta kontrolaren ikuspegi orokorra eskaintzen du, interes bereziko animalia-birus batzuetan sakonduz. Birusak aztertzeke metodoak eta eremu kliniko eta bioteknologikoan izan ditzaketen aplikazioak ere lantzen dira.

Mikrobiologia ikasgaia arrakastaz gaindituta izatea gomendatzen da. Biologia zelularra eta genetika ere gaindituta izatea gomendatzen da, irakasgai horietan aztertzen diren kontzeptu eta prozesuak maiz aipatzen baitira.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

- Birusen ezaugarri morfologikoak eta egiturazkoak bereiztea.
- Birusen ugalketa-zikloaren etapak ulertzea.
- Birusak detektatzeko eta diagnostikatzeko teknika nagusiak deskribatzea.
- Birus-infekzioak prebenitzeko eta kontrolatzeko mekanismo nagusiak ezagutzea.
- Animalia-birusen familia garrantzitsuenak eta haien ezaugarriak ezagutzea.
- Birusek eremu kliniko eta bioteknologikoan izan ditzaketen aplikazioak aztertzea.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

Eskola teorikoak

1. Biologiaren hastapenak. Ikuspegi historikoa.
2. Partikula birikoen egitura eta antolaketa. Birusen egitura eta morfologia (kapsideak, lipido-bilketak), genomak (RNA, DNA, monokatenarioak edo bikatenarioak)
3. Birusen taxonomia eta sailkapena.
4. Birusak aztertzeke metodoak.
5. Ugalketa-zikloa. Infekzio prozesuaren etapak. Ugalketa birikoa. Adsortzioa, barneraketa, genomaren erreplikazioa, mihiztadura, heltzea eta azkapena
6. Patogenia. Infekzio motak (akutua, azpiklinikoa, kronikoa, latentea, eraldaketa).
7. Birusen kontrako erantzun immunea.
8. Birus-infekzioen diagnostikoa. Kulturak. Efektu zitopatikoa. Identifikazio antigenikoa eta molekularra. Identifikazio serologikoa.
9. Birusen infekzioak prebenitzea eta kontrolatzea. Txertoak. Antibirikoak.
10. Prokarioten birusak.
11. Eukariotoen birusak. Garrantzi handiagoko animalien-birusak. Herpesbirusak, gripearen birusa, hepatitisen birusak, eretrobirusak, birus enterikoak.
12. Agertzen diren birusak. Sukar hemorragikoak, Mendebaldeko Niloko birusa, amorraren birusa, Nipha eta Endra birusak, SARS, Zika
13. Partikula azpibirikoak
14. Birusen aplikazioak eremu kliniko eta bioteknologikoan

Eskola praktikoak

Birusen detekzioa, kuantifikazioa eta diagnostikoa

**METODOLOGIA**

Eskola magistralak, galderekin tartekatuko diren eduki teorikoak azaltzeko. Irakasgaiarekin erlazonatutako gai buruzko talde-lanak prestatzeko eta erakusteko mintegiak. Birusak detektatzeko, kuantifikatzeko eta diagnostikatzeko teknikak gauzatzeko praktikak. Ordenagailuko praktikak, irakasgaiaren gai zehaztuetan sakontzeko, ikus-entzunezkoen eta horiei lotutako galdetegi bidez.

## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	27	6		8	4				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	40,5	9		12	6				

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

## EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

## KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 20
- Test motatako proba % 35
- Banakako lanak % 10
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 35

## OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Etengabeko ebaluazioa erabiltzen da ebaluazio-sistema gisa. Irakaskuntza magistrala proba idatzi baten bidez ebaluatuko da; proba horrek azken notaren %55 hartuko du, eta alde batean erantzun anitzeko galderak (%35) eta bestaldean garatzeko galderak (%20) izango ditu. Taldeko lanak (mintegiak) azken notaren %20 hartuko du eta laborategiko praktikek azken notaren %15 balioko dute. Azkenik, ordenagailuko praktikek azken notaren %10 hartuko dute. Irakasgaia gainditzeko banakako idatzizko azterketan 5/10 lortu behar da.

Etengabeko ebaluazio sistemari uko egin nahi izanez gero, ikasleak uko egitearen berri eman beharko die idatziz irakasleei, ikasturteko lehen 9 asteetan. Kasu horretan, azken ebaluazioa egingo da, eta horren kalifikazioa lortzeko, eduki teoriko eta praktikoei buruzko azterketa egingo da. Azterketa horrek notaren % 100 balioko du, eta erantzun anitzeko galderak, galdera laburrak eta garatzeko galderak izango ditu.

Deialdiari uko egin nahi dioten ikasleek nahikoa dute azken azterketara edo banakako idatzizko probara etengabeko ebaluazioaren kasuan, ez aurkeztea. Kasu horretan, aktan "aurkeztu gabe" agertuko da.

## EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Etengabeko ebaluazioan lortutako kalifikazio positiboak ez-ohiko deialdian mantenduko dira. Ikasleek egun ofizialean idatzizko azterketa baino ez dute gainditu behar, eta ohiko deialdian azaldutako ezaugarri berak izango ditu. Ikasleek ebaluazio jarraituan lortutako kalifikazioei uko egin nahi badiete eta azken ebaluazioa egin nahi badute, azterketa eguna baino 3 egun lehenago jakinarazi beharko diete irakasleei.

Azken ebaluazioan, eduki teoriko eta praktikoei buruzko azterketa bakarra egingo da. Azterketaren balioa % 100 izango da eta erantzun anitzeko galderak, galdera laburrak eta garatzeko galderak izango ditu.

Deialdiari uko egin nahi dioten ikasleek nahikoa dute azken azterketara edo banakako idatzizko probara etengabeko ebaluazioaren kasuan, ez aurkeztea. Kasu horretan, aktan "aurkeztu gabe" agertuko da.

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Laborategiko praktiketarako mantala

## BIBLIOGRAFIA

### Oinarrizko bibliografia

- Basic Virology. Wagner E.K. Hewlett M.J., Camerini D., Bloom D.C. 2021., 4th ed. Wiley.
- Principles of Molecular Virology. A.J. Cann. 2015, 6ª ed. Academic Press.
- Principles of Virology. S. Jane Flint, Lynn W. Enquist, Vincent R. Racaniello, Anna Marie Skalka. Volume I: Molecular Biology. Volume II: Pathogenesis and Control. 2020, 5th Edition, ASM Press
- Virology, Molecular Biology and Pathogenesis. NORIKIN (2010). ASM Press, Washington DC

### Gehiago sakontzeko bibliografia

- The Biology of Viruses. B.A Voyles. McGraw Hill. 2002
- Fundamentals of Molecular Virology. N.H. Achenson. John Wiley & Sons. 2007

**Aldizkariak**

Virology  
Journal of Virology  
Journal of Medical Virology  
The Journal of General Virology

**Interneteko helbide interesgarriak**

All the Virology on the WWW: <http://www.virology.net/>  
The Big Picture Books of Viruses: [http://www.virology.net/Big\\_Virology/BVHomePage.html](http://www.virology.net/Big_Virology/BVHomePage.html)  
ICTV (International Committee for Taxonomy of Virus): [http://www.virology.net/Big\\_Virology/BVICTVexplain.html](http://www.virology.net/Big_Virology/BVICTVexplain.html)  
ViralZone: <https://viralzone.expasy.org/>  
Center for Diseases Control. Current outbreaks list. Disponible en: <http://www.cdc.gov/outbreaks/index.html>  
European Center for Disease Prevention and Control. Disponible en: <http://www.ecdc.europa.eu/>  
This week in virology podcast  
[https://www.youtube.com/watch?v=pm7qGwN\\_k84](https://www.youtube.com/watch?v=pm7qGwN_k84)

**OHARRAK**

**IRAKASKUNTZA-GIDA**

2022/23

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Ziki.** Zehaztugabea**Plana** GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua**Ikastaroa** 4. maila**IRAKASGAIA**

26730 - Ehunen Ingeniaritza

**ECTS kredituak:** 4,5**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Irakasgai honek zelulen eta ehunen ingeniartzako oinarrizko kontzeptu eta printzipioak aurkezten ditu, oinarrizko teknikak deskribatzen ditu eta adibide praktikoak aurkezten ditu. Zehazki, zelulen biologiaren eta ehunen biologiaren aplikazio eta hedapenen oinarri biologikoak azaltzen dira giza bioteknologian, eta erabiltzen diren tresna, instalazio eta oinarrizko teknikak azaltzen dira.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

ESPEZIFIKOAK:

- Ehunen ingeniartzaren eta bere aplikazioen oinarrizko printzipioak ezagutzea eta ulertzea
- Ehunen ingeniartzan erabiltzen diren instalazio, tresna eta teknika nagusiak ezagutzea eta ulertzea.
- Zelulak, zelulen ezaugarriak eta zelulen arteko zein zelula eta kanpo matrizearekiko elkarrekintzak ulertzeko beharrezko oinarri zientifikoak lortzea
- Zientzilariorik informazio zientifikoa sortzeko eta zabaltzeko erabiltzen ditugun ohiko prozedurak ezagutzea, kritikatzeko jakitea eta ehunen ingeniartzaren arloko terminologia zehatza erabiliz adieraztea.

ZEHARLERROAK:

- Metodo zientifikoaren aplikazioan, modu kritikoan, analisi, sintesi eta arrazoitzeko gaitasuna lortzea.
- Ideiak transmititzeko eta komunikatzeko gaitasuna eskuratzea, entzulego profesional zein ez profesionalari, atzerriko hizkuntzen erabilpena erraztuz, bereziki ingelesea.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

## A. SARRERA

1.- Ehunen Ingeniaritza: Kontzeptua eta testuingurua.

2.- Natura imitatzekeo erronka.

## B. HAZKUNTZAREN ETA EZBERDINTZAPENAREN OINARRIAK

3.-Zelulak ehunen ingeniartzan.

in vitro ezberdintzapena, in vivo aplikazioak.

4.-Zelulen eta kanpo matrizearen (ZKM) arteko elkarrekintzak. ZKMaren osagaiak, ZKMko molekulen hartzaileak, hazkuntza faktoreak, seinaleen transdukzioa. Hezurretako proteina morfogenetikoak (BMP).

5.- Determinazioa, ezberdintzapena eta hazkuntza. Eraldaketa epitelio-mesenkimatikoa (EMT), faktore erregulatzaile miogenikoak, terapia genikoa.

## D-BIOMATERIALEAK eta ZELULEN INGURUNEAREN MODELATUA.

6.- Bioandegarriak diren polimeroak. Hautespenerako Irizpideak.

7.- Aldamiai polimerikoen prozesamendua, zuntzen lotura, galdaketa bidezko moldura, estrusioa, 3D inpresioa, fase-banaketa, in situ polimerizazioa.

8.-Zelulen eta polimeroen arteko elkarrekintzak, karakterizaziorako metodoak, gainazal polimerikoak, suspentsioan dauden polimeroak, aldamiaiak eta 3Dtako gel polimerikoak.

9.- Zelulen eta beraien ingurunearen modelatua, litografia biguna, autoensanblaturiko geruza bakarrak, mikrokontaktu bidezko inpresioa, mikrofluxuen bidezko modelatuak, fluxu laminarraren bidezko modelatua.

## E. EHUNEN GARAPENERAKO IN VITRO KONTROLA

10.-Oinarrizko metodoak. Lerro zelular jarraien kultiboa, kultibo primarioak. Transfekzioa.

#### 11.-Bioerreaktoreak.

Bioerreaktoreen teknologia, Ehunen osaketarako bioerreaktoreen erregulazioa, ehun funtzionalen kultiborako bioerreaktoreak.

#### F.-BIOINGENIARITZAZ LORTUTAKO ZELULA ETA EHUNEN TRANSPLANTEA

#### 12.- Estrategiak.

Ostalaria, Zelulen Iturria, Zelula ez autologoaren aurreko Immunologia.

#### 13.- Immunomodulazioa eta immunoisolamendua.

#### 14.- Kriobabespena.

Zelulen eta ehunen kriobabespena.

#### G- FETU-EHUNEN INGENIARITZA

#### 15.-Fetu-ehunen ingeniariaritzak.

Oinarritzako Kontzeptuak, gogoeta etikoak eta etorkizunerako ikuspuntuak

#### H-ADIBIDEAK

#### 16.- Gibela, sistema kardiobaskularra, kartilagoa, hezurra, larruazala&#8230;

### METODOLOGIA

Saio magistralak. Irakasleak gaiak aurkeztuko ditu eta gaien amaieran edukien inguruko solasaldi laburra burutuko da. Laborategiko praktikak: Zelula mesenkimatikoek aurrez diseinaturiko patroien ezberdinetan erakusten duten atxikidurazinetika aztertuko da; horretarako, patroioi kanpo matrizeko proteina ezberdinekin gaineztatuko dira.

Gelako praktikak: Ehunen ingeniariartzako aplikazio berritzaileenak lantzen dira, gai ezberdinetan adituak diren zientzialarien laguntzarekin.

Landa-praktika: Gure gizartean burutzen diren ohiko prozedura eta ikerketa aplikatuetan sakontzen da, unibertsitate gertu dauden ikerketa zentruak bisitatuz.

Mintegiak: taldeka, ehunen ingeniariartzaren aplikazio ezberdinetan sakontzen da. Irakasgaiaren hasieran gai bat aukeratuko da (temario kanpoko) eta azken urtean argitaratutako lan bat eztabaidatuko da, teoriarik zein bestelako jarduerak praktikoetan ikasitako edukietan oinarrituz. Horrela, taldeak konstruktibo egokienaren diseinua eztabaidatuko eta babestuko du.

### IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	27	3	3	4					8
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	50	6	3	4					4,5

**Legenda:** M: Magistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. Klinikoa

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

### EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

### KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 50
- Ahozko defentsa % 20
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 10
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 20

### OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazio sistema: Etengabeko ebaluazioa

-Idatzizko amaierako frogak (espazio mugatua): erantzunen zehaztasuna, terminologia zientifikoaren erabilpena, adierazpena eta argumentazioa: %50. Derrigorrezko jarduerak. Indibiduala.

-Mintegi gaiaren idatzizko garapena lan-taldean: %20. Derrigorrezko jarduerak.

-Mintegi gaiaren aurkezpen publikoa, defentsa eta kritika, lan-taldean. %20. Derrigorrezko jarduerak. Ezin bada saio

osoan zehar parte hartu, ezingo da ebaluazioa jarraia aukeratu.

-Praktiken inguruko (zelaiko praktika, laborategiko praktika eta gelako praktika) frogak. %10. Derrigorrezko jarduera indibiduala zehaztutako egun eta orduan.

Atal bakoitzean atera beharreko gutxieneko nota = 5. Irakasgaia gainditzeko gutxieneko nota = 5.

Indarrean dagoen araudiaren arabera, ebaluazio jarraituari uko egin nahi dioten ikasleek, idatzizko azken frogan egokitutako tokian adierazi beharko dute azken ebaluazioaren bidez ebaluatzen nahia.

DEIALDIARI UKO EGITEA: Azken frogak notaren %40<sup>a</sup> baino gehiago suposatzen duenez, azken frogara ez agertzearekin nahikoa da "aurkezteke" kalifikazioa jasotzeko.

Ebaluazio probetan debekatuta dago ikasleek liburu, ohar edo apunte edo/eta telefono zein bestelako gailu elektronikoa eta informatikoa erabiltzea. Edozein jokabide makur eta iruzurrezkoen aurrean, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari begirako eta etika akademikoari buruzko protokoloa aplikatuko da.

Edozein gaixotasun edo ezbeharren aurrean, ziurtagiri ofizialak beharko dira ebaluazio egunak aldatzeko.

#### **EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA**

Ebaluazio sistema: Azken ebaluazioaren sistema

-Idatzizko azterketa finala (espazio mugatua): erantzunen zehaztasuna, terminologia zientifikoaren erabilpena, adierazpena eta argumentazioa: %100. Jarduera bakoitzak duen kreditu kopuruak mugatuko du atal bakoitzaren %a. Derrigorrezko jarduera indibiduala.

Atal bakoitzean atera beharreko gutxieneko nota = 5. Irakasgaia gainditzeko gutxieneko nota = 5.

DEIALDIARI UKO EGITEA: Azterketara ez aurkezte hutsak zuzenean AURKEZTEKE suposatuko du.

Ebaluazio probetan debekatuta dago ikasleek liburu, ohar edo apunte edo/eta telefono zein bestelako gailu elektronikoa eta informatikoa erabiltzea. Edozein jokabide makur eta iruzurrezkoen aurrean, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari begirako eta etika akademikoari buruzko protokoloa aplikatuko da.

Edozein gaixotasun edo ezbeharren aurrean, ziurtagiri ofizialak beharko dira ebaluazio egunak aldatzeko.

#### **NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK**

-Bata laborategi praktiketan

#### **BIBLIOGRAFIA**

##### **Oinarrizko bibliografia**

-Lanza RP, Langer R, Vacanti J. 2020. Principles of tissue engineering. 5<sup>a</sup> ed. Acad. Press, San Diego, 1291 págs.

-StemBook (internet). Cambridge (MA). Harvard Stem Cell Institute 2008.

-Bruce M. Carlson, M.D. 2007. Principles of Regenerative Biology 2007 Elsevier Inc

-Lanza R, Gearhart J, Hogan B, Melton D, Pedersen R, Thomson J, West M. 2004. Handbook of Stem Cells. Elsevier Inc.

##### **Gehiago sakontzeko bibliografia**

-Alberts B, Bray D, Hopkin K, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. 2006. Introducción a la Biología Celular. Ed. Médica Panamericana. 2<sup>a</sup> Edición.

-Hauser, Hansjörg; Fussenegger, Martin M. (Eds.) Tissue Engineering. Series: Methods in Molecular Medicine, Vol. 140, 2nd ed., 2007, 336 págs

-Jeanne F. Loring, Robin L. Wesselschmidt and Philip H. Schwartz (eds) 2007. Human Stem Cell Manual A Laboratory Guide. Elsevier Ltd.

-Junqueira LC, Carneiro J. 2005. Histología Básica. 6<sup>a</sup> Edición, Masson SA, Barcelona, 488 págs + CD.

-Kühnel W. 2005. Atlas Color de Citología e Histología. 11<sup>a</sup> Edición. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires, 536 págs.

-Williams DF. 2006. The Biomaterials: Silver Jubilee Compendium. The Best Papers Published in BIOMATERIALS 1980 2004 2006 Elsevier Ltd.

##### **Aldizkariak**

Cell, Tissues, Organs

Journal of Biomimetics, Biomaterials, and Tissue Engineering



Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicine  
Stem Cell  
Tissue Engineering

**Interneteko helbide interesgarriak**

[www.tissueengineering.gov](http://www.tissueengineering.gov)  
[www.cbte.group.shef.ac.uk](http://www.cbte.group.shef.ac.uk)  
[www.termis.org](http://www.termis.org)  
<http://pages2.inrete.it/mbiomed/tissueng.htm>  
<http://www.ehu.es/seh/>

**OHARRAK**

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Ziki. Zehaztu gabea

Plana GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua

Ikastaroa 4. maila

**IRAKASGAIA**

26734 - Ekonomia Orokorra eta Enpresen Antolakuntza

ECTS kredituak: 6

**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Eguneko errealitate ekonomiko konplexua ulertzeko eta gobernuen politika ekonomikoak analizatzeko, oinarritzko kontzeptu eta konpetentziak eskuratzen dira irakasgai honetan. Era berean, enpresaren ezagutzari sarbidea eskaintzen zaio, antolakuntza sistema gisa eta ekoizpen eta banaketaren unitate ekonomiko gisa.

Egungo merkatu ekonomien printzipio, abantaila eta desabantailak analizatzen dira ikasleak bere irizpideak gara ditzan. Sektore publikoak ekonomian duen rola mugatzeko, oinarritzko arazo makroekonomikoak identifikatu eta aztertzen dira: langabezia, inflazioa, krisi ekonomikoak eta kanpo oreka.

Datuen bilketaren ondoren eredu estatistikoaren bidez analisia behar denean, irakasgaia estatistika aplikatuari eta bioestatistikari loturik dago, baina kalitatearen kudeaketari.

Diziplinak bere baitan duen ezagutza eremu zabala eta Ikasketa Planean duen denbora kontuan hartuz, ezagutza eta konpetentzi aukeraketa egiten da ikaslearen sarrera profilar egokitzuz eta irakasgaia kokatzen den modulu/kurtsoa zein titulazioaren konpetentziak kontuan hartuz.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

1. Sistema ekonomikoaren azpiko baloreak, helburuak, agenteak, eta instituzioak konparatu, merkatu sisteman hausnarketa kritikoa sustatuz.
2. Gaur egungo ekonomian sektore publikoaren parte-hartzearen xedeak zuzen aztertu eta honi buruzko informazioa ematen duten adierazleak analizatzeko eta interpretatzeko gai izan.
3. Funtsezko arazo eta desoreka makroekonomikoak argi identifikatu. Euren sorrera aztertu eta irtenbideak proposatu.

**IKASKUNTZA EMAITZAK**

1. Iturri estatistikoetara jo eta kategoriak interpretatuz, nazio kontabilitatearen, ordainketa balantzaren eta lan merkatuaren azterketan aplikatu.
2. Errealitate ekonomiko eta enpresen finantzapenari buruzko iturri estatistikoetara jotzen du, tasa eta erakusleak kalkulatu.
3. Errealitate ekonomikoari eta enpresen finantzapenari buruzko tasa eta erakusleak interpretatzen ditu eta haien arteko loturez ohartzen da.
4. Oinarritzko arazo ekonomikoak interpretatzen ditu ohiko teorien hipotesi, kontzeptu eta logikaren arabera.
5. Planteatutako problema ebazteko beharrezkoak diren etapak ongi egituratzen ditu
6. Adierazitako informazio iturrietara jotzen du eta datu zuzenak biltzen ditu.
7. Jasotako informazioa modu argi eta koherentean laburtzen du
8. Aurkeztutako problema zuzen ebazten du eta ondorio argiak eta ongi argudiatuak ematen ditu.
9. Idatzizko eta ahozko komunikazioaren bidez konbentzigarria da, idazki luze eta konplexuen antolaketa eta transmisiorako estilo propioa agertuz.
10. Entzuleak limurtzen ditu eta euren atxikimendua lortzen du, mezua eta baliabideak entzuleen eta egoeraren ezaugarriei egokituz.

**GRADUKO ZEHARKAKO GAITASUNA. BIOTEKNOLOGIA**

G001. Metodo zientifikoaren aplikazioaren analisi, sintesi eta arrazoibide kritikoak egiteko gaitasun egokia lortzea.

G002. Ikaskuntza autonomo jarraitua garatzea, ekimena eta egoera berrietara egokitzea sustatuz.

G004. Diziplina eta kultura anitzeko taldeetan eta nazioarteko testuinguruan genero-berdintasuna errespetatuz lankidetzan aritzeko eta lan egiteko gaitasuna.

**GRADUKO ZEHARKAKO GAITASUNA. INGENIARITZA KIMIKOA**

G011. Egoera berrietara egokitzeko eta arazoak konpontzeko aldakortasuna, ekimenez, sormenez, arrazoiketa kritikoz eta konpromiso etiko, eta bakearen kultura sustatuz.

G012. Jakintzak, emaitzak, trebetasunak eta trebetasuntzea diziplina anitzeko ingurune batean komunikatzea eta transmititzea.

G013. Aniztasuna, kultura-aniztasuna eta berdintasunaren eta diskriminaziorik ezaren eskubideak aitortzen dituzten lantaldeak antolatzea, planifikatzea eta gidatzea

**GRADUKO KONPETENTZIA OROKORRA. BIOTEKNOLOGIA**

G007. Konpromiso etikoa, kalitatearekiko motibazioa eta gizarte-etzabaidan parte hartzeko gaitasuna garatzea, ingurumen- eta gizarte-gaiekiko sentsibilitatea erakutsiz.

G008. Erabakiak hartzeko orduan antolatzeko, planifikatzeko eta lidergoa izateko gaitasuna garatzea.

G019. Zientzialariek informazio zientifikoa sortu, transmititu eta zabaltzeko erabiltzen dituzten ohiko prozedurak

ezagutzea, informazio hori ebaluatzen jakitea eta zientifikoki zehatzak diren terminologiak erabiltzea

## GRADUKO KONPETENTZIA OROKORRA. INGENIARITZA KIMIKOA

G016. Antolatzeko eta planifikatzeko gaitasuna enpresaren eta beste erakunde eta organizazio batzuen eremuan

### CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

1. GAIA. HASTAPENA. Ekonomia eta empresa
2. GAIA. MERKATUA ETA BERE MUGAK. Eskari eta eskaintza mekanismoak. Konkurrentzia perfektua eta ez perfektua. Merkatuaren mugak.
3. GAIA. ANALISI MAKROEKONOMIKOA. Ekonomia-jardueraren funtsezko agregatuak eta adierazle nagusiak.
4. GAIA. PENTSAERA EKONOMIKOA ETA POLITIKA EKONOMIKOA. Pentsaera ekonomikoaren korrante nagusiak. Politika ekonomikoaren helburu eta tresnak. moneta politika eta politika fiskala.
5. GAIA. LAN MERKATUA, BERE DESOREKAK ETA ZUZENTZEKO POLITIKAK. Lan merkatuaren funtzionamendua eta adierazleak. Langabeziaren azalpenak. Enplegu politikak.
6. ENPRESAREN HELBURUAK. Zuzendaritza prozesua, eta kudeaketa azpisistemak. Giza baliabideak, merkataritza, ekoizpena eta finantzaketa.

### METODOLOGIA

Taldeei dagokien banaketari eta klaseen erritmoari egokitzuz, jarduera magistral eta praktikoak konbinatzen dira. Bertan, ikasleek klasean bideratutako edukiak taldeka eta indibidualki landuko dituzte (irakurketak, bideoak, e.a). Era berean, ikasleek eguneko intereseko diren gaiei buruzko eztabaida eta aurkezpenak egingo dituzte.

### IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	40	10	10						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	60	15	15						

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

### EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

### KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 70
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 30

### OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazioa jarraitua da. Talde-laneko ahozko eta idatzizko defentsa-lanak eta ikasgelan entregatutako (edo ikusitako, ikus-entzunezko materialak badira) edukiak buruzko zereginak amaierako kalifikazioaren % 30 dira. Banakako praktika edota proba sekuentzialak egitea azken kalifikazioaren %70 da. Ohiko deialdia gainditzeko, ebaluazio-tresna bakoitzari dagokion pisuaren %50 lortu behar da.

Nolanahi ere, ikasleek amaierako ebaluazio-sistemaren bidez ebaluatzeko eskubidea izango dute, etengabeko ebaluazio-sisteman parte hartu duten ala ez kontuan hartu gabe. Horretarako, ikasleek idatziz aurkeztu beharko diete irakasgaiaren ardura duten irakasleei ebaluazio jarraituari uko egiten diotela, eta 9 asteko epea izango dute horretarako.

Amaierako ebaluazio-sistema aukeratzen dutenek notaren % 100eko azterketa idatzia egingo dute, nahitaez erabili beharreko materialetan, oinarriko bibliografian eta ikasgelako eduki guztietan oinarrituta. Nahikoa izango da azken proba horretara ez aurkeztea irakasgaiaren amaierako kalifikazioa aurkeztu gabea izateko.

Irakasgai honetako ebaluazio-jarraibideak "graduako titulazio ofizialetako ikasleen ebaluazioa arautzen duen araudian" eta "UPV/EHUko ebaluazio-probetan eta lan akademikoetan praktika desonestak edo iruzurrezkoak prebenitzeari eta etika akademikoari buruzko protokoloan" oinarritzen dira.

Ebaluazio-probak egiten diren bitartean, debekatuta egongo da ikasleek liburuak, oharak edo apunteak erabiltzea, bai eta gailu telefonikoak, elektronikoak, informatikoak edo bestelakoak ere, salbu eta irakasle-taldeak zenbait gailu edo irakaskuntza-material erabiltzeko baimena ematen badu. Praktika desleialen edo iruzurrezkoen aurrean, UPV/EHUko ebaluazio-probetan eta lan akademikoetan etika akademikoari eta praktika desonestuen edo iruzurrezkoen prebentzioari buruzko protokoloan xedatutakoa aplikatuko da.

Osasun-baldintzak direla-eta ezinezkoa bada ebaluazioa aurrez deskribatutako moduan egitea, ikasgaiaren matrikulatutako ikasle guztientzat edo batzuentzat, Errektoretzak ebaluazioa egitean ebaluazioari buruz emandako jarraibideak beteko dira.

## EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren notaren 100% balio duen idatzizko froga bakarraren bidez baloratuko da eta oinarrizko bibliografian eta klaseko eduki guztietan oinarritzen da.

Irakasgai honen ebaluazio irizpideen oinarri dira batetik, EHUren Graduondoko Titulazio Ofizialetako Ikasleen Ebaluaziorako Arautegia eta bestetik, EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloa (<https://www.ehu.eus/eu/web/estudiosdegrado-graduakoikasketak/akademia-araudiak>). Irakasgai ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharrak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektronikoa, informatikoa edo bestelakoak erabiltzea ere, irakasleek berriazko baimena eman ezean gailu edo material konkreturen bat erabiltzeko. Jokabide makur edo iruzurrezkoren bat gertatzen bada, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

Osasun-baldintzak direla-eta ezinezkoa bada ebaluazioa aurrez deskribatutako moduan egitea, ikasgaian matrikulatutako ikasle guztientzat edo batzuentzat, Errektoretzak ebaluazioa egitean ebaluazioari buruz emandako jarraibideak beteko dira.

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Krugman, Paul; Wells, Robin; Graddy, Kathryn (2015) Fundamentos de Economía (3ª ed.). Editorial Reverte. Barcelona.

Torres López, J. (2017) Introducción a la economía, Ed. Pirámide, Madrid.

Bueno, E. (2004): Curso básico de Economía de la Empresa: Un enfoque de organización. Ed. Pirámide.

Landeta, J eta Urionabarrenetxea, S (2010) Enpresaren ekonomia. EHU.

## BIBLIOGRAFÍA

### Oinarrizko bibliografia

Hernández-Sampieri, R. (2018): Metodología de la investigación. Ed. McGraw-Hill.

Torres López, J. (2005) Economía Política, Ed. Pirámide, Madrid.

Gallego Bono, J.R. y Nacher Escriche J. (2001). Elementos básicos de economía. Un enfoque institucional. Tirant lo blanch. Valencia

Soriano, B., Pinto, C. (2008) Finanzas para no financieros, 3ª ed., Fundación ConfeMetal Editorial.

Mankiw, N. Gregory (2012) Principios de Economía, Ed. Paraninfo, Madrid.

Gutiérrez Aragón, O.: Fundamentos de administración de empresas, Editorial Pirámide, Madrid, 2013

### Gehiago sakontzeko bibliografia

Ochando Claramunt y otros (1996). Elementos básicos de economía. Tirant lo blanch. Valencia

Aguer Hortal, M., Pérez Gorostegui, E. y Martínez Sánchez, J., (2004), Administración y dirección de empresas: teoría y ejercicios resueltos, Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, S. A., Madrid.

Barroso Castro, C., (2012), Economía de Empresa, (2ª Ed.), Ed, Pirámide, Madrid..

López de Guereño, A., (Coord.), (2001), Introducción a la gestión de empresas, Ed. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, Cd-rom.

Conde, F.J.; González, S. (2001) Indicadores económicos. Ed. Pirámide, Madrid.

Dolan S. (1999) La gestión de los recursos humanos. Ed. McGraw-Hill. Madrid.

Fernández Arufe, J. E. (koord.) (2006) Principios de Política Económica. Delta Publicaciones, Madrid.

Galbraith, J.K. (2003) Historia de la Economía. Ed. Ariel, Barcelona.

García S. (1997) La Dirección por Valores. Ed. McGraw-Hill. Madrid.

Mochón, F. (2009) Economía. Teoría y política. Ed. McGraw-Hill, Madrid.

Monllor, J. (Coor.) (2006): Administración de Empresas I. Editorial Diego Marín. Serie Tresmiles.

Perez-Fdez de Velasco, JA: (1999) Gestión de la calidad orientada a los procesos. ESIC.

Perez Goróstegui, E. (2006) ¿Introducción a la economía de la empresa?, Centro de Estudios Ramón Areces.

Samuelson, P.; Nordhaus, W. (2006) Economía. Ed. McGraw-Hill, Madrid.

Stiglitz, J. E. (2006) Cómo hacer que funcione la globalización. Ed. Taurus, Madrid.

Stiglitz, J. E. (2009) La economía del sector público. Antoni Bosch editor, Barcelona.

Utrilla, A.; Urbanos, R. M. (2001) La Economía Pública en Europa. Ed. Síntesis, Madril.

#### **Aldizkariak**

Ekonomiaz: Revista vasca de economía: <http://www1.euskadi.net/ekonomiaz>

Papeles de economía española: [http://www.funcas.es/Publicaciones/Papeles\\_Economia\\_Espanola](http://www.funcas.es/Publicaciones/Papeles_Economia_Espanola)

Egunkari ekonomikoak: Expansión, Cinco Dias...

#### **Interneteko helbide interesgarriak**

[www.eumed.net/cursecon](http://www.eumed.net/cursecon)

[www.ine.es](http://www.ine.es)

[www.eustat.es](http://www.eustat.es)

[www.ilo.org](http://www.ilo.org)

[www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)

[www.oecd.org](http://www.oecd.org)

[www.emprendedores.com](http://www.emprendedores.com)

[www.actualidad-economica.com](http://www.actualidad-economica.com)

[www.oxfamorg/es](http://www.oxfamorg/es)

[www.unctad.org](http://www.unctad.org)

#### **OHARRAK**

**COURSE GUIDE**

2022/23

**Faculty** 310 - Faculty of Science and Technology**Cycle** Not Applicable**Degree** GBIOTE30 - Bachelor's Degree in Biotechnology**Year** Fourth year**COURSE**

26741 - Environmental Biotechnology

**Credits, ECTS:** 4,5**COURSE DESCRIPTION**

Esta asignatura se imparte íntegramente en inglés. The most relevant aspects of the biotechnological applications that can contribute to the recovery of the environment (soils, water and atmosphere) will be introduced. How to obtain new bioproducts (bioplastics and biofuels, among others) by clean technologies will also be presented. After studying the metabolic pathways involved in the removal of natural and xenobiotics pollutants, the most appropriate bioremediation processes to remove such pollution will also be studied. As field practices, wastewater and solid waste treatment plants will be visited, as well as companies that produce biofuels.

**COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT**

Mainly, the students should develop ethical commitment, motivation for quality and participation in social debate, showing sensitivity to environmental and social issues. Significant effort will also be dedicated to learn how to prepare a research proposal for funding. Furthermore, to have an integrated vision of the metabolism, of the systems of adaptation to the physiological and environmental changes. Finally, to know and apply well the criteria of evaluation of biotechnological risks and the protocols of performance and safety in an industrial plant.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

Origin and composition of pollutants. The Ecosphere. Biogeochemical cycles. Biodiversity and sustainable development. Origin and accumulation of pollutants. Natural pollutants and their biodegradation. Xenobiotic contaminants. Economic and social aspects of environmental pollution. The colors of Biotechnology.

Cycles of carbon, nitrogen, sulfur and phosphorus. Biodegradation of carbon compounds. Methanogenesis. Biofixation of CO<sub>2</sub>. Dynamics of the atmospheric ozone layer. Global warming. Greenhouse effect and climate change. Biofixation of N<sub>2</sub>. Photoassimilation of nitrate and nitrite. Assimilation of ammonium. Nitrification and denitrification. Assimilation of sulfate. Acid rain and related issues.

Biodegradation of natural and xenobiotics compounds. Degradation of cellulose and lignin. Degradation of hydrocarbons. Biodegradation of aromatic compounds. Degradation of recalcitrant substances, PCBs and explosives.

Bioremediation of water, gas and soil in situ and ex situ. Immobilization of microorganisms and enzymes. Aerobic and anaerobic digestion. Sewage treatment. Photosynthetic assimilation of contaminants. Elimination of nutrients (nitrates, nitrites and phosphates) from potentially potable and residual waters. Treatment of gaseous effluents. Accumulation of metals. Elimination of heavy metals. Bioremediation with microalgae.

Bioproducts and renewable biofuels Biodegradable plastics. Polylactates and polyhydroxyalkanoates. Bioethanol and Biodiesel Other environmental applications such as biomining. Carbon desulfurization. Biotechnological control of pests. Bioinsecticides. Biofertilization. Bioproduction of hydrogen gas as a sustainable fuel.

**TEACHING METHODS**

The main content of this course will be taught by providing the theory background, as well as by developing interactive methodologies for learning. In order to implement the gained knowledge, students will be given the task to write a grant research proposal on one of the topics related to the course content of their choice. Additionally, the students will have to present a seminar related to the list of topics of the course. In both cases the students will have to search for journal articles with to complete their work. In this way they get used to looking for and obtaining specialized bibliography. To follow the theoretical explanations the students will have in the virtual classroom (e-Gela) all the slides, complementary readings and other teaching materials used in the course. In addition to the explanation of the theoretical lessons the students will participate in field visits to water and waste treatment plants described in the course.



## TYPES OF TEACHING

Types of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Hours of face-to-face teaching	30	5							10
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	7,5							15

**Legend:** M: Lecture-based S: Seminar GA: Applied classroom-based groups  
GL: Applied laboratory-based groups GO: Applied computer-based groups GCL: Applied clinical-based groups  
TA: Workshop TI: Industrial workshop GCA: Applied fieldwork groups

## Evaluation methods

- End-of-course evaluation

## Evaluation tools and percentages of final mark

- Written test, open questions 35%
- Multiple choice test 35%
- Exercises, cases or problem sets 10%
- Individual assignments 20%

## ORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

Evaluation system:

This course teaching will be evaluated by (i) an exam that includes test questions that will represent 35% of the final grade and a written project proposal that will represent 35% of the final grade; (ii) seminars (20%) and (iii) mandatory field practices (10%).

## EXTRAORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

Evaluation system:

The extraordinary call will consist of a test that will worth 100% of the qualification.

## MANDATORY MATERIALS

There is no single book that can be called a textbook. There will be an open e-Gela page of the subject that will include multimedia materials, complementary reading and other didactic tools to follow the course.

## BIBLIOGRAFÍA

### Basic bibliography

- Ram Lakhan (Ed.). Principles and Applications of Environmental Biotechnology for a Sustainable Future. Singh, Springer Editorial. 2017. 287 pp.
- Banerjee, B.R. Environmental Biotechnology. Oxford University Press. 2008. 400 pp.
- Evans, G.M. & Furlong, J.C. Environmental Biotechnology: Theory and Application Wiley. 2002. 300 pp.
- Evans, G.M. & Furlong, J.C. (Eds). Environmental Biotechnology - Theory and Application. John Wiley & Sons. 2002. 286 pp.
- Joshi, R. Environmental Biotechnology. Isha Books. 2006. 284 pp.
- Mohapatra, P.K. Textbook of Environmental Biotechnology. I.K. International Publishing House. 2007. 664 pp.
- Jördening H.J. & Winter, J. (Eds). Environmental Biotechnology: Concepts and Applications. Wiley. 2004. 488 pp.
- Marandi, R. & Shaeri, A. Environmental Biotechnology. SBS Publishers. 2009. 679 pp.
- Oestgaard, K. Environmental Biotechnology. John Wiley & Sons. 2008. 600 pp.
- Rittmann, B.E. & McCarty, P.L. Environmental Biotechnology: Principles and Applications. Mcgraw-Hill Publishing Co. 2001. 768 pp.
- Scragg, A. Environmental Biotechnology. Oxford University Press. 2005. 456 pp.

### Detailed bibliography

- Agathos, S.N. & Reineke, W. (Eds) Biotechnology for the Environment: Soil Remediation. Kluwer Academic Publishers. 2002. 150 pp.
- Agathos, S.N & Reineke, W. (Eds). Biotechnology for the Environment: Wastewater Treatment and Modeling, Waste Gas Handling. Kluwer Academic Publ. 2003. 288 pp.
- Ahmed, N. Industrial and Environmental Biotechnology. Garland Science. 2001. 196 pp.
- Crawford, R.L. & Crawford, D.L. (Eds). Bioremediation: Principles and Applications. Cambridge University Press. 2005. 416 pp.
- Eriksson, K.-E.L. (Ed.). Biotechnology in the Pulp and Paper Industry. Springer Verlag. 1997. 339 pp.

Kawatra, K., Komar, S. & Natarajan K.A. (Eds). Mineral Biotechnology: Microbial Aspects of Mineral Beneficiation, Metal Extraction, and Environmental Control  
Society Mining Metallurgy & Exploration. 2001. 263 pp.  
Ecotoxicology Interface (Biotechnology Research). Cambridge University Press. 1998. 313 pp.  
Rawlings, D.E. & Johnson, D.B. (Eds). Biomining. Springer. 2007. 314 pp.  
Shareefdeen, Z. & Singh, A. (Eds). Biotechnology for Odor and Air Pollution Control Springer. 2008. 409 pp.  
Viswanath Buddolla (Ed.) Environmental Biotechnology . Alpha Science International Ltd Editorial, 2016. 330 pp.  
Daniel Vallero (Ed.) Environmental Biotechnology A Biosystems Approach (2nd Edition.)Elsevier Editorial. 2015. 746 pp.

#### **Journals**

Applied and Environmental Microbiology, Trends in Biotechnology, Biotechnology, Environmental Science Technology, Environmental Pollution, Water Research

#### **Web sites of interest**

<http://www.efb-central.org/>

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

<http://www.ebcrc.com.au/>

<http://www3.inecol.edu.mx/iseb/>

<http://www-esd.lbl.gov/CEB/>

#### **OBSERVATIONS**

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua

Ikastaroa 4. maila

**IRAKASGAIA**

25039 - Euskararen Arauak eta Erabilerak

ECTS kredituak: 6

**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

IRAKASGAI HAU EUSKARAZ BAINO EZ DA ESKAINTZEN.

Irakasgai hau hautazkoa da Bioteknologiako Graduko 4. mailako ikasleentzat. Komunikazio zientifiko-teknikoa landuko da: dokumentazioa, berrikuspen bibliografikoak eta testu-genero ohikoenak. Horretarako, espezializazio maila desberdinetako idatzizko eta ahozko testuak landuko dira: ikerketa-artikuluak, dibulgazioak, testu didaktikoak, lexikografikoak, eta ahozko aurkezpen akademikoak. Berriaz sakonduko da idatzizko komunikazio zientifikoan. Espezialitate-alorreko terminologia eta adierazpideak ere landuko dira aipaturako testu-generoekin lotuta.

Irakasgai honek (EAEk) lotura zuzena du gradu berean eskaintzen den Komunikazioa Euskaraz (KE) hautazko irakasgaiarekin (4. mailan egin daitekeena hau ere; bigarren lauhilekoan). KE irakasgaietan, idatzizko komunikazio zientifikoak landuko bada ere, areago sakonduko da ahozko testu moten ezaugarrietan.

Halaber, EAE irakasgaietan lantzen diren edukiek eta trebetasunek lotura zuzena dute Bioteknologiako Graduko zenbait gaitasun zehatzekin:

- G003. Ideiak helarazteko, entzule profesionaleri eta profesionalak ez direnei jakinarazteko eta atzerriko hizkuntzen (eta, bereziki, ingelesaren) erabilera bultzatzeko gaitasuna eskuratzea.
- G019. Zientzialariek informazio zientifikoak sortu, transmititu eta zabaltzeko erabili ohi dituzten prozedurak ezagutzea, informazio hori ebaluatzen jakitea, termino zientifiko zehatzekin hitz egitea eta arloko terminologia espezifikoa erabiltzea

Horretaz gain, Gradu Amaierako Lana prestatzen ari diren ikasleei oso baliagarri izango zaie irakasgai hau, testuak planifikatzeko, ekoizteko eta berrikusteko baliabideak landuko baitira.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

- 1- Goi-mailako tituludunek euskararen erabileran eta garapenean duten eraginaren kontzientzia hartzea, eta norberaren komunikazio-rola berraztertzea testuinguru horretan
- 2- Informazio zientifikoak bilatzea, ulertzea, sintetizatzea eta kritikoki aztertzea.
- 3- Ikerkuntzarekin, aholkularitza teknikoarekin eta irakaskuntzarekin lotutako arazoei aurre egiteko bideak adostea, aurkeztea eta argudiatzea, elkarlana baliatuta.
- 4- Kontsulta-tresnak erabiltzen jakitea (bereziki Interneten eskuragarri daudenak), askotariko komunikazio-egoeretan sor daitezkeen premiei egokiro erantzuteko mailan.
- 5- Unibertsitate- eta lanbide-esparruetako dokumentuak egokiro sortzea (curriculumak, inprimakiak, protokoloak, eskabideak...).
- 6- Zientzia arloko gaiak komunikatzea, komunikazio-testuinguruaren eskakizunak aintzat hartuta: txostenak, artikuluko zientifikoak, testu didaktikoak, dibulgazio-testuak, testu lexikografikoak.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****EGITARAU TEORIKOA**

1. GAIA: Komunikazioaren oinarriak: testuen kalitatea
  - 1.1. Testua komunikazio-unitate linguistikoa: testuinguratzea, egituratzea eta testuratzea
  - 1.2. Testuen berrikuspenera
  - 1.3. Komunikazio espezializatuaren bereizgarri batzuk
  - 1.4. Ahozko eta idatzizko testuak
  - 1.5. Testu-sorkuntzarako eta berrikuspenerako kontsulta-baliabideak
2. GAIA: Zientzia-testuak: testu prototipikoen bereizgarri linguistikokoak
  - 2.1. Parametro pragmatikoak eta zientzia-testuak
  - 2.2. Testu didaktikoak eta testu entziklopedikoak
  - 2.3. Ikerketa-testuak eta dibulgazio-testuak
  - 2.4. Zientzia-testuetan maiz erabiltzen diren zenbait diskurtso-eragiketa: testu-antolatzaileak, diskurtso-errutinak, aditzen hautapena.
  - 2.5. Erregistro akademikoaren zenbait bereizgarri: hitz elkartuen osaera eta idazkera, baliabide sinbolikoak diskurtsoan txertatzeko estrategiak eta izen-sintagma konplexuak.
3. GAIA: Terminologia eta fraseologia zientifikoak

- 3.1. Testu espezializatuak, terminologia eta fraseologia
- 3.2. Hizkuntza gutxituen biziberritzea eta terminologia
- 3.3. Termino-sorkuntza: hiztegi-sorkuntzarako bideak
- 3.4. Terminologia-aldakortasuna garatutako hizkuntzetan eta normalizazio bidean dauden hizkuntzetan
- 3.5. Zenbait okerbide euskarazko terminoen sorkuntzan
- 3.6. Kontsulta-baliabideak: hiztegi eta datu-base terminologikoak vs corpusak

## EGITARAU PRAKTIKOA

Ordenagailu-gelako praktikan hiru proiektu eramango dira aurrera.

A proiektua: Komunitate akademikoaren kideekin komunikatzea: eskabidea eta mezu elektronikoa

Helburua: Komunikazioaren, testu-ekoizpenaren eta berrikuspenaren oinarriak lantzea (beti ere, kontsulta-baliabideak erabiliz: ortografia-zuzentzaileak, hiztegiak eta testu-corpusak).

B proiektua: Terminologia, jakintza espezializatuaren errepresentatzeko tresna.

Helburua: Goi-mailako tituludunek jakintza espezializatuaren euskaraz errepresentatzeko baliabideak sortzeko orduan duten erantzukizunaz kontzientzia hartzea.

C proiektua: Komunikazio espezializatuaren eta testu espezializatuak.

Helburua: Informazio espezializatuaren kudeatzea, ikerketa-testuak sortzeko begira. Ohiko ikerketa-testu ahozkoak eta idatzizkoak landuko dira eta, bestalde, terminologiaren komunikazio-funtzioa landuko da, komunikazio-egoera eta testu mota desberdinetan.

## METODOLOGIA

Eskola eta jardueren gehienak praktikoak izango dira, eta, ahal dela, informatika-gelan egingo dira. Horretarako, E-gela erabiliko da.

- Banakako lanak
- Talde-lanak
- Ordenagailu praktikak
- Eskola teorikoak (ariketetan jorraturiko arazo eta egiturak azaltzeko)
- Ahozko aurkezpenak

## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	15		15		30				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	22,5		22,5		45				

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

## EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

## KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Ikus ohiko deialdirako eta ezohiko deialdirako orientazioak % 100

## OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren ebaluazioa jarraitua izango da. Ebaluazio jarraituak eskatzen du saio guztietara bertaratzeko eta zeregin guztiak garaiz entregatzea. Ebaluazio jarraitua egiten hasi eta alde batera uztea erabakitzen duten ikasleek edo hasieratik bakarrik bukaerako azterketaren bidez ebaluatutako izatea aukeratzen duten ikasleek bukaerako azterketa egiteko eskubidea dute (ebaluazioaren % 100). Eskubide hori gauzatu ahal izateko, ikasleak ebaluazio jarraituari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat helarazi behar dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari, lauhilekoaren hasierako 9 asten barruan (1.- 9. asteetan). Halako idatzirik bidali ezean, ebaluazio jarraiturako aurkeztutako zereginak kalifikatuko dira.

UPV/EHUko Ebaluaziorako Arautegiko 12.2 artikulua araberako, azken probaren pisua irakasgaiaren kalifikazioaren % 40 edo txikiagoa bada, deialdiari uko egin nahi dioten ikasleek kasuan kasuko irakasgaiaren irakaskuntza aldia bukatu baino gutxienez hilabete lehenago eskaria egin behar dute deialdiari uko egiteko. Eskari hori, idatziz, irakasgaiaren ardura duen irakasleari aurkeztu behar zaio. Hori horrela, deialdiari uko egiten dioten ikasleek «AURKEZTEKE» kalifikazioa

jasoko dute aktan; deialdiari uko egiten ez dioten ikasleek, azken probara aurkezten ez badira, aktan GUTXIEGI kalifikazioa izango dute (zenbakizko kalifikazioa: 0).

#### EBALUAZIO JARRAITUA: KALIFIKAZIO-TRESNAK ETA EHUNEKOAK:

- Galdetegiak: % 20 (NAHITAEZ APROBATU BEHARREKOA)
- Ahozko aurkezpenak: % 30
- Portfolioa: % 50

#### EBALUAZIO EZ-JARRAITUA:

Bukaerako azterketarako orientazioak ezohiko deialdirako zehaztutako berberak dira.

#### EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren % 100 azterketa bidez ebaluatuko da. Azterketa ordenagailu-gelan egingo da, hizkuntza-tresna elektronikoen lotutako gaitasunak ebaluatu ahal izateko. Ahozkoa ere ebaluatuko da. Horretarako, azterketa egunean, idatzia bukatu ondoren, 10 minutuko ahozko aurkezpena egingo dute azterketara aurkezten diren ikasleek ordenagailu-gelan bertan. Aurkezpena egiteko diapositibak prest ekarri beharko dituzte azterketa egiten duten ikasleek.

TEST MOTAKO PROBA	%20 (NAHITAEZ APROBATU BEHARREKOA)
ARIKETA PRAKTIKOA(K)	%25
IDAZLANA	%25
AHOZKO AURKEZPENA	%30

#### NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasleak emandakoa: apunteak, artikulak eta ikasleak berak erabili beharko dituenak lanak prestatzeko.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### Oinarrizko bibliografia

EZEIZA, J; ALDEZABAL, I., ELORDUI, A., ZABALA, I., UGARTEBURU, I., ELOSEGI, K. (2010) PREST: Unibertsitateko komunikazio-gaitasunen eskuliburua. EHUko Euskara Errektoreordetzaren sareko argitalpena: <http://testubiltegia.ehu.es/Prest-komunikazio-gidaliburua>

ETXEBARRIA, J.R. (2011) Zientzia eta teknikako euskara arautzeko gomendioak. EIMArean estilo-liburua [http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-573/eu/contenidos/informacion/dih/es\\_5490/adjuntos/estilo\\_liburua/Zientzia\\_22\\_06.pdf](http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-573/eu/contenidos/informacion/dih/es_5490/adjuntos/estilo_liburua/Zientzia_22_06.pdf)

ETXEBARRIA, J.R. (2014) Komunikazioa euskaraz ingeniartzan. Bilbo. EHU eta UEU

EUSKALTZAINDIA (2018) Euskara Batuaren Eskuliburua (EBE). [https://www.euskaltzaindia.eus/index.php?option=com\\_ebe&view=bilaketa&task=sarrera&Itemid=1161](https://www.euskaltzaindia.eus/index.php?option=com_ebe&view=bilaketa&task=sarrera&Itemid=1161)

EUSKALTZAINDIA "Euskara Batuaren Ahoskera Zaindua" (Euskaltzaindiaren 87 araua) [https://www.euskaltzaindia.eus/dok/arauak/Araua\\_0087.pdf](https://www.euskaltzaindia.eus/dok/arauak/Araua_0087.pdf)

EUSKALTZAINDIA " Adierazpena euskalkien erabileraz: irakaskuntzan, komunikabideetan eta administrazioan" (Euskaltzaindiaren 137 araua) [https://www.euskaltzaindia.eus/dok/arauak/Araua\\_0137.pdf](https://www.euskaltzaindia.eus/dok/arauak/Araua_0137.pdf)

##### Gehiago sakontzeko bibliografia

ALVARADO CANTERO, L. (2017) "Géneros académicos orales: Estructura y estrategias de la exposición académica" Revista Nebrija de Lingüística Aplicada a la Enseñanza de las Lenguas.

ALCOBA, S. (1999) La oralización. Barcelona: Ariel Practicum.

BONDI, M. eta LORÉS, R. (ed.) (2014) Abstracts in Academic Discourse. Berna: Peter Lang

CASTELLÓ, M. (koord.) (2007) Escribir y comunicarse en contextos científicos y académicos. Conocimientos y estrategias. Crítica y fundamentos. Bartzelona: Graó

EUSKALTZAINDIA.1986. Maileguzko hitz berriei buruz Euskaltzaindiaren erabakiak

EUSKALTZAINDIA (1992) Hitz elkartuen osaera eta idazkera

GOTI, M. (ed.) (2012) Academic Identity Traits. Berna: Peter Lang

GUTIÉRREZ RODILLA, B.M. (2003) Aproximaciones al lenguaje de la ciencia. Burgos: Fundación Instituto Castellano y Leonés de la Lengua. Colección Beltenebros.

ITURBE, J. eta TXURRUKA, J.M. (2020) Amets bikoitza. Euskara zientifikotzen eta zientzia euskaratzen. EHUko Argitalpen Zerbitzua.

KAUR, K., AFIDA, M.A. (2018) "Exploring the Genre of Academic Oral Presentations: A Critical Review" International Journal of Applied Linguistics & English Literature. Vol.7, 1

UZEI. 1982. Maileguzko hitzak: ebakera eta idazkera

VALEIRAS, J., RUIZ, M.N., JACOBS, G. (2018) "Revisiting persuasion in oral academic and professional genres: Towards a methodological framework for Multimodal Discourse Analysis of research dissemination talks" Ibérica: Revista de la Asociación Europea de Lenguas para Fines Específicos (AELFE), Nº. 35: 93-118

VÁZQUEZ, G. (2001) El discurso académico oral. Guía didáctica para la comprensión auditiva y visual de clases magistrales. Madrid: ADIEU.

YOUNG, K.S. eta TRAVIS, H. P. (2018) Oral communication: skills, choices, and consequences. Illinois: Waveland press. (4. argitalpena, 1. argitalpena 2012)

ZUAZO, K. (2005) Euskara batua. Ezina ekinez egina. Elkar.

ZUAZO, K. (2008) Euskalkiak euskararen dialektoak. Elkar.

### **Aldizkariak**

Elhuyar aldizkaria <http://aldizkaria.elhuyar.eus/>

Ekaia. Euskal Herriko Unibertsitateko Zientzia Aldizkaria <http://www.ehu.es/ojs/index.php/ekaia>

### **Interneteko helbide interesgarriak**

<http://www.euskaltzaindia.eus/>

<http://www.hiztegia.net/>

<http://hiztegiak.elhuyar.eus/>

[http://garaterm.ehu.es/garaterm\\_ataria/kontsultak/](http://garaterm.ehu.es/garaterm_ataria/kontsultak/)

<http://ehu.eus/ehg/zehazki/>

<http://www.euskara.euskadi.eus>

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

<http://www.elhuyar.eus/>

<https://www.ehu.es/eu/web/euskara/ehulku-aurkibidea/>

<http://ehuskaratuak.ehu.eus/kontsulta/>

[http://www.euskara-errektoreordetza.ehu.eus/p267-http://garaterm.ehu.es/garaterm\\_ataria/eu](http://www.euskara-errektoreordetza.ehu.eus/p267-http://garaterm.ehu.es/garaterm_ataria/eu)

<http://31eskutik.eizie.eus/>

<http://www.erabili.eus/>

<http://gaika.ehu.eus/eu>

<https://zientziakaiera.eus/>

<http://teknopolis.elhuyar.eus/?lang=eu>

<https://ahotsak.eus/>

**OHARRAK**



## IRAKASGAIA

26746 - Genomika

ECTS kredituak: 4,5

## IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Irakasgai honetan Biokimikako gradua eta Bioteknologiako graduetatik datozen ikasleak elkartzen dira.

Genomika hautazko ikasgai bat izanik, bere nabardura propioak ditu eta genetikako ikasgaietan interesa duten ikasleei zuzenduta dago.

Ikasleek irakasgai honetan, izaki eukariota, prokariota eta birusen genomikaren oinarriko ezagutzak landuko dituzte. Genomikan, genoma osoen analisiaren funtsak ikasten dira, kasu praktikoen oinarritutako metodologiak erabiliz.

Genomikan lantzen diren ezagutzak, Biologia Zelularra, Biokimika, Genetikaren eta beste hainbat ezagutza arloekin erlazionatzen dira. Irakasgai hau oinarrikoa da Biozientzietan aritu nahi duen ororentzat.

## GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Ikasleak irakasgaia gaindituz gero lortuko dituen ezagutzak eta gaitasunak:

1. Genomikaren oinarriak ezagutu eta genomaren anotazio prozesuaren urratsak menperatuko ditu. (T8)
  2. Arazo biologiko bakoitzarentzat, genomikaren hurbilketa metodologiko egokienak ezagutu eta aplikatzen jakingo du, animalia, landare, birus, nahiz mikrobioma genomaz azterketei doitutako analisi genomiko egokiak. (T2; T6)
  3. Ulertu egingo ditu anotazio prozesuaren konplexutasunak eta mugak; eta horiek gainditzeko estrategia desberdinak ezagutuko ditu. (T6)
  4. Genomaren anotaziorako garatzen diren tresna bioinformatikoak erabiltzen jakingo du. (T2; T20)
  5. Genomikako ikerketen artikulua irakurtzen eta interpretatzen jakingo du. Prozedura desberdinak erabiltzen dituzten artikulua kritikoki irakurtzen jakingo du, lan fluxu bakoitzaren arazoak ulertzeko. Artikuluen eta lanen irakurketa kritiko egiteko gaitasuna du. (T4; T20; T24)
  6. Emaizten aurkezpen grafiko desberdinak ezagutu eta web orrialde baten bidez datuen aurkezpena egiten jakingo du. (T22)
- Gaitasun/irakasgaiaren ikastearen emaitzak Biokimika eta Biologia molekularreko eta Bioteknologiako graduako ondoko gaitasunekin lerrokatzen dira:
- &#8226; T2. Ikaskuntza autonomia eta egoera berrietara egokitzeko ahalmena garatea.
  - &#8226; T6. Sortzeko eta ekiteko gaitasuna garatea: proiektuak formulatu, diseinatu eta kudeatzea, eta jakintza eta jarrera berriak bilatu eta integratzea.
  - &#8226; T8. Molekula biologikoen portaera, propietateak eta interakzioak ulertzeko beharrezkoak diren oinarri zientifikoak ezagutzea.
  - &#8226; T20. Arloaren berezko datu eta emaitza esperimentalak behar bezala aztertu eta interpretatzea.
  - &#8226; T22. Zientzialariek informazio zientifikoa sortu, transmititu eta zabaltzeko erabili ohi dituzten prozedurak ezagutzea.
  - &#8226; T24. Arloko literatura zientifikoa interpretatu eta ebaluatzea.

Irakasgaiko gaitasunak fakultateko zeharkako gaitasunekin lerrokatzen dira ere.

Bereziki "Taldea lana", "Sormen eta ekintzaile gaitasunekin" eta "Autonomia eta erantzukizunak" gaitasunekin. (<https://www.ehu.es/eu/web/ztf-fct/competencias-transversales>)

## CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

## GENOMA PROIEKTUAK, EGITURA ETA HELBURUAK

1. Genomikaren oinarriko helburuak. Genomak mapatzen. Mapa genetikoa. Mapa fisikoa
2. Giza genoma proiektua. Historia. Gaur egungo giza genomaren egoera. Interneteko balibideak
3. Animalien genomaren proiektuak. Rodentia. Beste ornodunak. Ornogabeen genoma proiektuak
4. Landareen genomak: Arabidopsis taliana. Lekaleak. Beste landareak
5. Mikrobioen genoma proiektuak. Mikrobioen genomaren sekuentziazioa. Legamien genomak. Parasitoen genomak. Gutxieneko genomaren kontzeptua. Metagenomika eta ingurune genomika.

## GENOMEN SEKUENTZIAZIOA ETA ANOTAZIOA

6. Sekuentziazio automatikoa. Sanger metodoa. Ekoizpen handiko sekuentziazioa. Kontigs-en elkarketa.

7. Sekuentziazio hierarkikoa, Shotgun. Sekuentzien berrikusketa.
8. Geneen lokalizazioa. Gene bilaketa: modu extrinsekoak, intrintzekoak eta integratuak. Gene lokalizazioa izaki prokariotoetan. ORF bilaketa. Gene bilaketa izaki eukariotoetan. RNA gene funtziodunen bilaketa.
9. Genomika konparatiboa. Homologia bidezko sekuentzien elkarketa. Gene ortologoak. Filogeniak.
10. Gene funtzioen finkapena. Geneen funtzioen azterketa informatikoa. Gene Ontologia. Funtzioen finkapena analisi esperimentalak kontutan izanik. Anotazioak. Genomen konparaketa.
11. Sekuentzia erregulatzaileen identifikazioa, proteinak kodetzen ez dituzten beste geneak
12. Genomen analisisetatik lortutako ondorioak. Zelula bakarreko genomen azterketa. Izaki plurizelularren azterketa.

#### ALDAKORTASUN GENOMIKOAREN AZTERKETA

13. Aldakortasun genetikoa. Markatzaile motak: SNPak eta kopia kopuruan aldaketak (CNV). Aldakortasunaren izaera. Saillkapena eta banaketa. Lotura desoreka eta mapa haplotipikoak
14. Teknologia. SNP berriak bilatzen. SNPak genotipatzen. Bersekuentziazioa. CNV azterketa
15. Genomen azterketen ondorioak. SNPak eta gaixotasun konplexuak. Diagnostikoa, pronostikoa eta farmakogenomika. SNPen analisiari alternatiba CNV analisisien aplikazioa

Adierazpen genomikoaren azterketa. Transkriptomika.

16. Adierazpen mikroarrien analisia. Motak eta metodoak. Diseinu esperimentalak. Analisi estatistikoak. Datuen mehatzegintza
17. Arraien emaitzen balioztatzea. Banakako geneen azterketa (Western, Q-PCR,...) Adierazpen data baseak.
18. Mikroarrien beste erabilpenak. Kromatin IP, Tiling arrai, siRNA arraiak, etc.
19. Transkriptomikaren ondorioak. Mikroarriak eta gaixotasun konplexuak: adibideak. Diagnostikoa, pronostikoa eta farmakogenomika.

Praktika egitaraua

1. Sekuentzien lerrokatzea
2. ORF bilaketa eta gene bilaketa (Homologia azterketa)
3. SNP bilaketa eta analisia
4. Genomaren azterketa orokorra
5. Transkriptomika

#### METODOLOGIA

Irakasgaiaren metodologia ikaslearen parte hartzean oinarritzen da irakasgaia aurrera eramateko. Ikaslearekin interakzioa bilatuko da, atal zehatzen inguruan galderak eginez, bai klase osoari zuzenduta, edo banakakoei zuzenduta. Klase magistraletan ikasleren azalpenak aparte, artikuluko zientifikoaren irakurketa eta analisia egingo da. Ikasleak kurtsoan zehar gutxienez 5 artikuluko zientifiko irakurri eta aztertu beharko ditu banaka edo taldeka.

Ikerketa proiektua : Genoma proiektua: Ikasleak mihiztatu eta anotatu egin beharko du genoma eukariota bat. Ikerketa proiektua gidatua izango da, baina talde bakoitzak bide desberdinak har ditzakeenez genomaren azterketan, talde bakoitzak bere bidea eta erritmoak izango ditu lana burutzeko. Talde bakoitzak genoma desberdin bat du, nabardura bereziki. Beraz, ez dago lan fluxu bakar bat, talde bakoitzak bere bidea hartu dezake, metodologia eta software bereziak erabiliz eta abar. Arazo berari aurre egiteko aukera eta estrategia desberdinak daude.

Irakasleak gida lan bat egingo du, baina ez ditu protokoloak emango. Lan sesio bakoitzerako erronka edo mugari bat jarriko zaie taldeei eta talde bakoitzak erronka hartu eta gainditu beharko du. Taldearen ardura da, erronka horri aurre egiteko lan tresna eta lan fluxua egokiak aurkitzea. Irakasleak taldeak arazoak dituen laguntza emango du, software eta prozesuak azalduz, bideak erakutziz eta abar.

Irakasleak ziurtatuko du talde bakoitzak erronka aurrera eramaten duela eta ez du utziko talderik gidaritzarik gabe. Erronka gainditzeko denaren adierazle bezala ikasleak txosten txiki bat eman beharko dio irakasleari, (200 hitz gehienez) saio bakoitzeko erronken emaitzekin. Irakasleak feedback-a emango die erronka gainditu duen edo ez azalduz, ahulguneak eta indarguneak adieraziz.

10. asterako ikasleak erronka guztien emaitzak izango dituzte, eta hortik, eta ikastaroa bukatu arte, eztabaida eta aurkezpena lantzeko 5 aste izango dituzte. Tarte honetan talde bakoitzak 2 tutoretza izango ditu irakasleari lanaren nondik norakoak azaltzeko.

Artikuluen irakurketa

Artikuluak norberak irakurri behar ditu, 10 ideia nagusi azpimarratu eta gero taldean adostu 10 ideia horiek. Klasean taldearen ideia horien aukeraketa eta defentza egintzen da. Talde desberdinek bere ideiak azaltzen dituzte eta ideia guztiekin artikulua azpimarratu egiten da. Azpimarratutako ideia bakoitzaren zergaitia klasean azaltzen da. Irakasleak artikuluen irakurketa kritiko egiten laguntzen du, balioztatuz edo ezeztatuz azpimarratutako ideiak.

Metodologia honetan aldaketak egon daitezke osasun erakundeak horrela ezarritako gero. Kasu horretan, aldaketak era eta

garai aproposalen plazaratuko dira. Aldaketa horiek estrategia eta herraminta egokiak erabiliz egingo dira ikasleek zuzentasunarekin ebaluatzeko duten eskubidea bermatuz.

#### IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	5			10				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	7,5			15				

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

#### EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

#### KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 50  
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 50

#### OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Idatzizko azterketa azken notaren %50a, eta talde lana beste %50a. Azterketan eta Lanean gutxienez 4 bat lortu behar da irakasgaia gainditzeko.

Azkeneko zein etengabeko ebaluazioaren kasuan, nahikoa izango da proba horretara ez aurkeztea azken kalifikazioa <<Ez aurkeztua>> izan dadin.

Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharra edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektronikoa, informatikoa edo bestelakoak erabiltzea ere. Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzen bada, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

Ebaluazio metodo honetan aldaketak egon daitezke osasun erakundeak horrela ezarritako gero. Kasu horretan, aldaketak era eta garai aproposalen plazaratuko dira. Aldaketa horiek estrategia eta herraminta egokiak erabiliz egingo dira ikasleek zuzentasunarekin ebaluatzeko duten eskubidea bermatuz.

#### EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluaketa irizpideak ohiko azterketaren berdinak izango dira. Kasu berezietan irizpideak ikaslearekin finkatuko dira. Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharra edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektronikoa, informatikoa edo bestelakoak erabiltzea ere. Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzen bada, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

Ebaluazio metodo honetan aldaketak egon daitezke osasun erakundeak horrela ezarritako gero. Kasu horretan, aldaketak era eta garai aproposalen plazaratuko dira. Aldaketa horiek estrategia eta herraminta egokiak erabiliz egingo dira ikasleek zuzentasunarekin ebaluatzeko duten eskubidea bermatuz.

#### NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

-

#### BIBLIOGRAFÍA

##### Oinarrizko bibliografia

Greg Gibson, Spencer V. Muse (2009) A primer genome science 3rd edition. Editorial Sinauer  
Pierce, B.A. Genetics Essentials: Concepts and Connections. 2015 (3rd Ed.). W. H. Freeman and Co. ISBN: 1464190755

##### Gehiago sakontzeko bibliografia

Terry A. Brown, Ed Panamericana (2008) Genomas. 3º Edición  
Malcolm Campbell, Laurie J. Heyer (2006) Discovering Genomics, Proteomics, and Bioinformatics. Editorial Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2ª edición  
Reece R.J. (2004) Analysis of Genes and Genomes Ed. Wiley

##### Aldizkariak

Nature  
Science  
Nature Review Genetics  
Genomics

##### Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.biomedcentral.com/bmcgenomics/>

<http://www.biomedcentral.com/bmcmmedgenomics/>  
<http://genomebiology.com/>  
<http://www.ebi.ac.uk/microarray-as/ae/>  
<http://www.hapmap.org/>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=pubmed>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=Genome&itool=toolbar>  
<http://www.ensembl.org/index.html>

**OHARRAK**

**IRAKASKUNTZA-GIDA**

2022/23

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua**Ikastaroa** 4. maila**IRAKASGAIA**

26748 - Gradu-amaierako lana

**ECTS kredituak:** 12**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Lanaren funtsezko helburua ikasleak heldutasuna erakustea titulazioaren gai propio bat, teorikoa zein praktikoa, aurrera eramateko eta jarduera profesionala indartzen dituzten gaitasuna lantzea dira.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

GALak honako hauetara bideratuta egon behar du: titulazioari loturiko gaitasun orokorrak aplikatzea, azterketa esparruko datu esanguratsuak bilatzeko, kudeatzeko, antolatzeke eta interpretatzeko gaitasuna lantzea, zientzia nahiz teknologia gai esanguratsuei buruzko hausnarketa bat egiten duten iritziak emateko eta, hala, pentsamendu eta iritzi kritikoa, logikoa eta sortzailea garatzeko. Jarduera hezigarriak askotarikoak izan daitezke, eta gradu titulazio osoan zehar eskuratutako gaitasunak garatu eta aplikatzera bideratuta egongo dira. GALak titulazioari loturiko honako gaitasun hauek aplikatu behar ditu:

1. Metodo zientifikoa aplikatzerakoan, aztertzeko, laburbiltzeko eta modu kritikoan arrazoitzeko gaitasun egokia lortzea.
2. Etengabeko ikaskuntza autonomoa garatzea, ekimena eta egoera berrietarako egokitzapena bultzatuz.
3. Entzule profesionali eta ez profesionali ideiak helarazi eta komunikatzeko gaitasuna lortzea, atzerriko hizkuntzak erabiliz; ingelesa, bereziki.
4. Zientzialariek bioteknologia arloko informazio zientifikoa sortzeko, helarazteko eta zabaltzeko erabili ohi dituzten prozedurak ezagutzea.
5. Laborategi bioteknologiko batean modu egokian lan egitea, honako hauek aintzat hartuta: segurtasuna, manipulazioa, hondakin kimiko eta biologikoen ezabapena eta jardueren idatzizko erregistroa.
6. Ikerketa bioteknologikoan erabilitako estrategia esperimentalen oinarriak ezagutzea, zientzia esparruko datuak eta berezko emaitza esperimentalak behar bezala aztertzea eta interpretatzea.
7. Diziplina anitzeko protokolo esperimentalak diseinatu, gauzatu eta ebaluatzea, metodo bioteknologikoen bidez problemak ebazteko.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

Ikus Bioteknologiako Gradu Amaierako Lanaren Arautegia

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado>

**METODOLOGIA**

GALak honako jarduera hauek bilduko ditu:

1. Banakako tutoretzak. Gutxienez hiru tutoretza egingo dira, eta, GAL motaren eta ezaugarrien arabera, bileren egutegia adostuko da.
2. Ikaslearen lan autonomoa, bere zuzendariak gidatuta, GALaren garapen, entrega, azalpen eta defentsa faseetan.
3. Mintegiak. Nahi duten ikasleek GALaren aurkezpena zuzendutako mintegietan parte hartuko dute, idazketan zein azalpenean.

**IRAKASKUNTZA MOTAK**

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak									
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a									

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

**EBALUAZIO-SISTEMAK**

- Azken ebaluazioaren sistema

**KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK**

- Ahozko defentsa % 35
- Memoria % 65

**OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA**

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado>

## **EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA**

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado>

## **NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK**

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **Oinarrizko bibliografia**

1. Bioteknologiako Gradu Amaierako Lanaren Arautegia
2. ZTF-FCT-ko Gradu Amaierako Lanaren Arautegia
3. UPV/EHUko Gradu Amaierako Lanaren Arautegia

### **Gehiago sakontzeko bibliografia**

### **Aldizkariak**

### **Interneteko helbide interesgarriak**

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado>

## **OHARRAK**



**IRAKASKUNTZA-GIDA**

2022/23

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Ziki.** Zehaztugabea**Plana** GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua**Ikastaroa** 4. maila**IRAKASGAIA**

26738 - Industria Instalazioetako Arriskuen Analisia eta Segurtasuna

**ECTS kredituak:** 4,5**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Irakasgai honetan industrian, bereziki kimiko eta eratorrietan, egon daitezkeen arriskuen ebaluazioa, aplikatu beharreko segurtasun neurriak eta segurtasuna kudeatzeko sistemen ezarpenaren oinarritzko ezaugarriak ikasiko dira. Eduki transbertsalak landuko dira, edozein industria eta lan ingurunean aplikatu daitezkeenak, baina bereziki garrantzitsuak direnak sustantzia kimiko eta biologikoak darabiltzaten lan inguruneetan.

Irakasgaia hiru bloketan dago banatuta: i) arriskuen ebaluaziorako metodologia, ii) suteen, leherketen eta produktu kimiko eta biologikoen jarioen aurkako segurtasuna, eta iii) larrialdi planen garapena eta segurtasuna kudeatzeko sistemen ezarpena.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK****GAITASUNAK:**

Industria Instalazioetako Arriskuen Analisia eta Segurtasunaren oinarritzko ezagutza, enpresa edo industri erakunde bateko diseinu eta prozesu faseetan, honako helburuak betetzeko:

- 1.Segurtasunaren Kudeaketarako Sistema ezartzea, OHSAS-18001 arauak jarraituz.
- 2.Arriskuen Ebaluazioaren azterketa garatzea prozesu produktibo batetan, arrisku elementuak era objektibo batean ebaluatzeko beharrezko ikuskapenak eginez, istripu arriskuak murrizteko hobekuntzarako proposamenak gauzatzeko.
- 3.Babeserako ekipo pertsonal (EPI) eta kolektiboak (EPC) alderatu eta hautatzea.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****EDUKI:**

- 1.SEGURTASUN TEKNIKAK. Segurtasun kontzeptua eta definizioa. Segurtasun teknikak: definizioa eta aplikazioa. Lan baldintzak eta osasuna. Seinaleztapena.
- 2.ISTRIPUAK INSTALAZIOETAN: KASU ERREALEN AZTERKETA. Lan istripuak. Istripuen ikerketa prebentzio teknika gisa. Istripuen ikerketarako metodologia. Istripuen indize estatistikoak. Istripuen jakinarazpena eta erregistroa.
- 3.PROZESUETAKO ARRISKUEN ANALISIA. Arrisku profesionalak. Arriskuen identifikaziorako teknikak. Produktu kimikoak arrisku faktore gisa. Produktu biologikoak arrisku faktore gisa.
- 4.SEGURTASUNA INSTALAZIOETAN: SUTEAK ETA LEHERKETAK. Sukoitasun ezaugarriak. Leherketa konfinatuak. Leherketa ez konfinatuak. Edukiontzien haustura. Putzuetako likidoen suteak. Su geziak. Blevak eta su esferak.
- 5.SEGURTASUNA INSTALAZIOETAN: SUBSTANTZIA ARRISKUTSUEN ISURIA. Likidoen isuria. Gas edo lurrunen ezbeharreko isuria. Isuri bifasikoa. Likido isuriaren lurrunketa. Gas eta lurrunen sakabanaketa atmosferan
- 6.LAN INGURUGIROA: KUTSATZAILE KIMIKO, BIOLOGIKO ETA FISIKOAK. Industri higiena. Kutsatzaileen identifikazioa. Esposizioaren neurketa : laginketa eta analisia. Esposizioaren balorazioa. Prebentzio eta zuzenketa neurriak
- 7.SEGURTASUN PLANAK, IKUSKAPENAK ETA KUDEAKETA. Autobabes Plana. Segurtasun ikuskapenak. OHSAS 18001 Laneko Segurtasun eta Osasunaren Kudeaketa Sistema

**METODOLOGIA**

Irakasgaiaren helburuak honakoak dira:

- 1.Industria kimikoan Arriskuen Ebaluaziorako metodologian oinarritzko formazioa.
- 2.Ustekabeko sute, leherketa eta jarioetarik eratorritako arriskuen oinarritzko ezagutza, enpresa eta inguru sozial bakoitzerako egokiak diren segurtasun neurriak ezartzeko.
- 3.Segurtasunaren planifikaziorako industrian erabiltzen diren tresnen oinarritzko ezagutza: larrialdi planen garapena eta Segurtasuna Kudeatzeko Sistemen ezarpena.

Mintegietan industrian egon daitezkeen istripuen analisi eta prebentzioari buruzko ariketa praktikoak egingo dira. Besteak beste, enpresa batetako arriskuen ebaluazioaren ikuskapenen simulazioak egingo dira, arriskuen ebaluazioaren irismena, desbiderapenak eta ez-adostasunak eta planen eraginkortasunak ezartzeko.

## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	15							
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	22,5							

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

## EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

## KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 80
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 20

## OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazio jarraitua:

Idatziko azterketa: % 50 (derrigorrezko azterketa idatzia, azterketa aldi ofizialean ZTFak esandako ordu eta lekuan egingo dena).

Praktikak (arriketak eta kasu praktikoak): % 20 (mintegietan egingo direnak).

Banakako lanak: % 30 (ikasleak ordu ez presentzialetan egingo duena). Banakako lanean errealitatean enpresa kimiko edo eratorrietan gertatutako istripuen azterketa egingo da, non arrisku faktoreak, gertaera-katea eta proposatutako prebentzio/zuzenketa neurriak ebaluatuko diren.

Azken ebaluazioa:

Ikasleren batek ebaluazio jarraituari uko egin nahi badio eta azken ebaluazioa egin, 9. astea baino lehen idatzi bat aurkeztuz egin beharko du. Kasu honetan, azterketa ofiziala egin beharko du (% 50a kontatzen duena) eta egunean bertan galdera gehigarri batzuk ere erantzun beharko ditu, mintegietan landuko diren edukiei buruzkoak (%50a kontatuko dute).

Bai Azken ebaluazioaren bai Ebaluazio jarraituaren kasuan, azkeneko probara ez aurkeztea nahikoa izango da irakasgaiaren kalifikazioa EZ AURKEZTUA izateko.

## EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Idatziko azterketa egin beharko da (derrigorrezko azterketa idatzia, azterketa aldi ofizialean ZTFak esandako ordu eta lekuan egingo dena), notaren %100 kontatuko duena.

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

e-gela 2017/18an igotako irakasgaiako apunteak.

## BIBLIOGRAFÍA

### Oinarrizko bibliografia

1. Bond, J., The Hazards of Life and All That, IOP Publishing, 1996,
2. Dirección General de Protección Civil, Guía técnica: Metodología para el análisis de riesgos. I. Visión general. Madrid, 1994.
2. Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis, AIChE, New York, 1989.
3. Kent, J. A. "Riegel's Handbook of Industrial Chemistry". Chapman & Hall, New York, 1992.
4. Lees, F.P., Loss Prevention in the Process Industries. Butterworth-Heinemann. Londres, 1980.
5. Santamaría, J.M., Braña, P.A., Análisis y reducción de riesgos en la industria química, Mapfre, D.L., Madrid, 1994.
6. TNO Environment, Energy and Process Innovation, The Yellow Book 2 vol., 820 pag., 3rd edition, Holland, 1997.
7. Gómez, G.; Manual para la formación en prevención de riesgos laborales: especialidad de seguridad en el trabajo; Editorial CISS (2003).
8. Haddow, G. D.; Introduction to emergency management; Butterworth Heinemann Ed. (2006).

### Gehiago sakontzeko bibliografia

#### Legedia

1. REAL DECRETO 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. BOE núm. 181, de 30 de julio de 2005
2. REAL DECRETO 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. BOE de 20 de julio de 1999.
3. REAL DECRETO 1196/2003, 19 de septiembre, Directriz Básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas. BOE núm. 242 DE 9 DE OCTUBRE.
4. DIRECTIVA CE DEL CONSEJO, 96/82 de 24 de junio de 1982, relativa a los riesgos de accidentes graves en determinadas actividades industriales.
5. DIRECTRIZ BÁSICA para la elaboración y homologación de los planes especiales del sector químico. BOE 06/02/1991.
6. LEY 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales. BOE 269, de 10 de noviembre.

#### Liburuak

1. "Perry's chemical engineer's handbook", Perry, R.H., y Green, D. W., McGraw-Hill, New York, 1997.
2. "Procedimiento para el Análisis de Riesgos de Operación.- Método HAZOP". Arístides Ramos Antón, COASHIQ,(APA.- revista Prevención, Julio-Septiembre 1987)
3. "Manual de seguridad industrial en plantas químicas y petroleras", Storch de Gracia, J.M., McGraw-Hill., Madrid, 1998.
4. "Análisis de Riesgos en Instalaciones Industriales", Edición UPC.- J. Casal, E. Montiel, E. Planas, J.A. Vilchez.- Septiembre 1999.

#### Aldizkariak

Acción Preventiva  
Revista de prevención de riesgos laborales de la CEOE

HSEC Magazine  
Seguridad, medio ambiente y salud ocupacional

#### Interneteko helbide interesgarriak

<http://osha.europa.eu>  
<http://www.cdc.gov/niosh>  
<http://www.osalan.net>  
<http://www.insht.es>

#### OHARRAK

Iraskagai honetan eduki transbertsalak lantzen dira, era guztietako sektore industrialetan aplikatu daitezkeenak. Bereziki garrantzitsua da industri kimikoan eta bioteknologikoan, aktibitatearen arriskuen ebaluazioa egitea eta larrialdi plana izatea derrigorrezkoa baita.

**IRAKASKUNTZA-GIDA**

2022/23

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua**Ikastaroa** 4. maila**IRAKASGAIA**

26737 - Kalitatearen Kudeaketa

**ECTS kredituak:** 4,5**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Kalitatearen Kudeaketa enpresa industrialen Kalitatera bideraturik dagoen irakasgaia da. Ingeniaritza Kimikoa eta Bioteknologiako graduetan irakasten denez, edukia sektore hauetan oinarriturik egongo da, helburua industri jardueretarako trebatutako formakuntza eskaintzea izanik.

Ikasiko diren Kalitatearen arlo nagusiak sistemen ezarpena, ikuskapenen egikaritzea eta etengabeko hobekuntzarako eta arazoak konpontzeko tresnak izango dira.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

Gaitasunak:

Kalitatearen kudeaketaren oinarritzko ezagutza, baden edota ezarpen fasean dagoen enpresa edo industri erakunde batetan honako helburuak betetzeko:

1. Kalitatea Kudeatzeko Sistema bat ezartzea, ISO-9000 nazioarteko arauak jarraituz, zehazki ISO 9001-2015 araua.
2. Etengabeko hobekuntza eta Erabateko Kalitatearen tresnak alderatu eta hautatzea.
3. Kalitatea Kudeatzeko Sistemaren formatuak diseinatu, prestatu eta erabiltzeko gai izatean, zehaztapen industrial orokorrak kontuan hartuta.
4. Kalitatea Kudeatzeko Sistemaren ikuskapena planifikatu eta burutzeko gauza izan, ezarpen maila era objektibo batean ebaluatzeko eta adostasun ezak, oharrak eta hobekuntzak proposatzea.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

1. ERABATEKO KALITATEAREN KUDEAKETA. Kalitatearen kontzeptua. Kalitatearen kudeaketaren eboluzioa. Erabateko Kalitatearen Kudeaketa.

2. KALITATEAREN KUDEAKETA SISTEMEN EZARPENA ETA IKUSKAPENA. Kalitatearen Kudeaketa Sistemaren ezarpena. ISO 9000 arauak. Kalitatearen Kudeaketa Sistemaren ikuskapena

3. KALITATEAREN KUDEAKETA ETA BERE HOBEKUNTZA. TRESNAK. Erabateko kalitatearen kudeaketa. PDCA zikloa. Kalitatearen oinarritzko zazpi tresnak. Kudeaketaren zazpi tresnak. Kalitate zirkuluak. Bechmarking. Berringeniaritza

4. ERABATEKO KALITATEAREN KUDEAKETARAKO TEKNIKAK. Kalitate-Funtzioaren Hedapena (QFD). Akats eta efektuen analisi modala (AEAM). Esperimentuen Diseinu Estatistikoa (EDE). Prozesuen Kontrol Estatistikoa (SPC).

**METODOLOGIA**

Irakasgaia Kalitatea Kudeatzeko Sistemaren ezarpena, garapena, ebaluazioa eta ikuskapena barnebiltzen dituzten lau gaitan dago banatuta.

Irakasgai honen helburuak honakoak dira:

• Industri inguruetakoko kalitatearen kudeaketan oinarritzko formazioa eskuratzea, batez ere enpresa kimikoen gestio sistema eta ezarpen eta kontrol tresnetan.

• Kalitatearen planifikaziorako eta bere optimizazio eta ebaluaziorako industri erakundeen Kalitate sailetan erabiltzen diren tresnen oinarritzko ezagutza.

Mintegietan kasu praktikoen ebazpen ariketak egingo dira.

Ordenagailu praktikak Excel (edo software baliokidean) honako gaietara buruzko formatuak egiteko izango dira:

• Lehengaien sarrerako espezifikazioen kudeaketa.

• Adostasun ezen jarraipena.

• Ikuskapen plana.

**IRAKASKUNTZA MOTAK**

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	23	7	8		7				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	34	12	12		9,5				

**Legenda:** M: Magistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

**EBALUAZIO-SISTEMAK**

- Ebaluazio jarraituaren sistema

- Azken ebaluazioaren sistema

#### **KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK**

- Garatu beharreko proba idatzia % 60
- Banakako lanak % 20
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 20

#### **OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA**

Ebaluazio jarraitua:

Idatziko azterketa: % 60 (derrigorrezko azterketa idatzia, azterketa aldi ofizialean ZTFak esandako ordu eta lekuan egingo dena).

Praktikak (ariketak eta kasu praktikoak): % 20 (GA eskoletan taldeka egingo direnak).

Banakako lanak: % 20 (GO eskoletan egingo direnak).

Azken ebaluazioa:

Ikasleren batek ebaluazio jarraituari uko egin nahi badio eta azken ebaluazioa egin, 9. astea baino lehen idatzi bat aurkeztuz egin beharko du. Kasu honetan, azterketa ofiziala egin beharko du (% 60a kontaktzen duena) eta egunean bertan galdera gehigarri batzuk ere erantzun beharko ditu GA eta GO eskoletan landuko diren edukiei buruzkoak (%40a kontaktuko dute).

Bai Azken ebaluazioaren bai Ebaluazio jarraituaren kasuan, azkeneko probara ez aurkeztea nahikoa izango da irakasgaiaren kalifikazioa EZ AURKEZTUA izateko.

Osasun baldintzak irakasgaiaren matrikulatutako ikaslego osoaren edo ikasle batzuen ebaluazioa arestian deskribatutako baldintzetan egitea ahalbideratuko ez balu, Errektoretzak emandako, eta indarrean dauden, ebaluazioaren jarraibideak beteko dira.

#### **EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA**

Idatziko azterketa egin beharko da (derrigorrezko azterketa idatzia, azterketa aldi ofizialean ZTFak esandako ordu eta lekuan egingo dena), notaren %100 kontaktuko duena.

Osasun baldintzak irakasgaiaren matrikulatutako ikaslego osoaren edo ikasle batzuen ebaluazioa arestian deskribatutako baldintzetan egitea ahalbideratuko ez balu, Errektoretzak emandako, eta indarrean dauden, ebaluazioaren jarraibideak beteko dira.

#### **NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK**

e-gela 2017/18an igotako irakasgaiko apunteak.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Oinarrizko bibliografia**

Kalitatearen Kudeaketarako Sistemen ISO/DIS-9001:2015 araua.

Cuatrecasas, L., Gestión Integral de la Calidad, Barcelona, 1999

Banks, J., Principles of Quality Control, John Wiley, Nueva York, 1989.

Swift, J.A., Introduction to Modern Statistical Quality Control and Management, St. Lucie Press, Florida, 1995.

##### **Gehiago sakontzeko bibliografia**

Barker, .B., Quality by Experimental Design, Marcel Decker, Nueva York, 1985.

Box, G.E.P., Hunter, W.G., Hunter, J.S., Statistics for Experimenters, John Wiley, Nueva York, 1978.

Dehnad, K., Quality Control, Robust Design, and the Taguchi Method, AT & T Bell Laboratories, Wadsworth & Brooks / Cole Advanced Books, Pacific Grove, California, 1989.

Hutchins, G.B., Introduction to Quality Management, Assurance and Control, Prentice Hall, New Jersey, 1991.

Ishikawa, K., Guide to Quality Control, Asian Productivity Organization, Nueva York, 1976.

John, P.W.M., Statistical Methods in Engineering and Quality Assurance, John Wiley, Nueva York, 1990.

Mosteller, F., Fienberg, S.E., Rourke, RE., Beginning Statistics with Data Analysis (2ª edición), Addison-Wesley, Massachusetts, 1983.

Ott, E.R, Schilling, E.G., Process Quality Control (2. edición), McGraw-Hill, Nueva York, 1990.

Ryan, T.M., Statistical Methods for Quality Improvement, John Wiley, Nueva York, 1989.

Ross, P.J., Taguchi Methods for Quality Engineering, McGraw-Hill, Nueva York, 1988.

Taguchi, G., Introduction to Quality Engineering. Designing Quality into Products and Processes, Quality Resources, 1990.

**Aldizkariak**

1. "Calidad", Asociación Española para la Calidad (AEC), Depósito Legal: M-3470-1990. ISSN: 156-4915.
2. "UNE", AENOR.

**Interneteko helbide interesgarriak**

1. EUSKALIT (<http://www.euskalit.net/nueva/index.php/es>)
2. AEC (<http://www.aec.es/web/guest/home>)
3. AENOR (<http://www.aenor.es/aenor/aenor/perfil/perfil.asp#.UbbnQecVNSQ>)

**OHARRAK**

Iraskagai honetan eduki transbertsalak lantzen dira, era guztietako sektore industrialetan aplikatu daitezkeenak. Bereziki garrantzitsua da industri kimikoan eta bioteknologikoan, Kalitatearen Kudeaketa Sistema ezartzea ia derrigorrezkoa baita enpresa mota hauetan, bai herrialde garatuetan baita garapen bidean daudenetan ere.

**IRAKASKUNTZA-GIDA**

2022/23

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua**Ikastaroa** 4. maila**IRAKASGAIA**

25138 - Komunikazioa Euskaraz: Zientzia eta Teknologia

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

IRAKASGAI HAU EUSKARAZ BAINO EZ DA ESKAINTZEN

Irakasgai hau hautazkoa da Bioteknologia graduko 4. mailako ikasleentzat. Komunikazio zientifiko-teknikoa landuko da: dokumentazioa, berrikuspen bibliografikoak eta testu-genero ohikoenak. Horretarako, espezializazio maila desberdinetako idatzizko eta ahozko testuak landuko dira: ikerketa-artikuluak, dibulgaziokoak, poster zientifikoak, ahozko aurkezpenak, dibulgazio-hitzaldiak e.a. Berariaz sakonduko da ahozko komunikazioan. Biozientzien alorreko terminologia eta adierazpideak ere landuko dira aipatutako testu-generoekin lotuta.

Lotura zuzena du gradu berean hautazko irakasgai den Euskararen Arauak eta Erabilerak (EAE) irakasgaiarekin (4. mailan egin daitekeena hau ere, lehenengo lauhilekoan). Nolanahi ere, EAE irakasgaiari gehiago sakonduko da idatzizko testu-generoetan eta KE irakasgai honetan, ahozko eta idatzizko testuak landuko badira ere, lan-ildo nagusia ahozko komunikazioaren bereizgarriak izango dira.

Irakasgaiok lotura zuzena dute baita Bioteknologia Graduko zenbait gaitasun zehatzekin ere:

G003. Ideiak helarazteko, entzule profesionali eta profesionalak ez direnei jakinarazteko eta atzerriko hizkuntzen (eta, bereziki, ingelesaren) erabilera bultzatzeko gaitasuna eskuratzea.

G019. Zientzialariek informazio zientifikoa sortu, transmititu eta zabaltzeko erabili ohi dituzten prozedurak ezagutzea, informazio hori ebaluatzen jakitea, termino zientifikoki zehatzekin hitz egitea eta arloko terminologia espezifikoaren erabiltzea

Horretaz gain, gradu amaierako lana prestatzen ari diren ikasleei oso baliagarri izango zaie irakasgai hau, txosten zientifikoak idazteko eta ahozko aurkezpen akademikoetarako beharrezkoak diren baliabideak eta trebetasunak landuko baitira.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

1. Goi-mailako tituludunek euskararen erabileran eta garapenean duten eraginaren kontzientzia hartzea, eta norberaren komunikazio-rola berraztertzea testuinguru horretan.
2. Informazio zientifikoaren bilatzea, ulertzea, sintetizatzea eta kritikoki aztertzea.
3. Ikerkuntzarekin, aholkularitza teknikoarekin eta irakaskuntzarekin lotutako arazoei aurre egiteko bideak adostea, aurkeztea eta argudiatzea, elkarlana baliatuta.
4. Kontsulta-tresnak erabiltzen jakitea (bereziki Interneten eskuragarri daudenak), askotariko komunikazio-egoeretan sor daitezkeen premiei egokiro erantzuteko mailan.
5. Zientzia arloko gaiak komunikatzea, komunikazio-testuinguruaren eskakizunak aintzat hartuta: dibulgazio-hitzaldiak, klase magistralak, kongresuetarako komunikazioak, hitzaldietarako euskarri idatzia, poster zientifikoak...
6. Norberaren intuizio eta esperientzia linguistikoa sistematizatu, azaldu eta berrikustea.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****EGITARAU TEORIKOA**

1. GAIA: Hizkuntzen kudeaketa ingurune akademiko eta profesional eleaniztunean
  - 1.1. Hizkuntza-eskubideak eta hizkuntza gutxituak
  - 1.2. Hizkuntza gutxituak eta hizkuntza-plangintza
  - 1.3. Euskararen normalizazio-plangintza
  - 1.4. Hizkuntza-ukipena, mailegutza, kalkoak eta hizkuntza-mendekotasuna
  - 1.5. Termino-sorkuntzarako bideoak eta hizkuntza-ukipena
  - 1.6. Hizkuntzen kudeaketarako praktika onak testuinguru akademiko eta profesional eleaniztunean
2. GAIA: Hizkuntza-aldaerak eta hiztunen erreperitorio linguistikoa
  - 2.1. Hizkuntza-aldaerak: aldaera geografikoak vs aldaera funtzionalak
  - 2.2. Idatzizko eta ahozko testuen alderaketa
  - 2.3. Ortografia eta ortotipografia
  - 2.4. Puntuazioa eta prosodia
  - 2.5. Aldakortasuna ahozko erregistroetan
  - 2.6. Hiztunen erreperitorio linguistikoa eta komunikazio formala



## 2.7. Euskara Batuaren Ahoskera zaindua

### 3. GAIA: Ahozkorako diskurtso-estrategiak

- 3.1. Ahozko komunikazio akademikoa
- 3.2. Hiztegi eta fraseologia akademikoa: terminoak, kolokazioak eta diskurtso-formulak
- 3.3. Pertsuasioa komunikazio akademiko eta profesional multimodalean
- 3.4. Baliabide erretorikoak: galdera erretorikoak, errepikapena, adibidegintza, birformulazioa
- 3.5. Baliabide fonikoak: etenak, intonazioa
- 3.6 Baliabide ez-berbalak

### 4. GAIA: Euskararen lantze funtzionala alor akademikoan

- 4.1. Hizkuntza gutxituen biziberritzea: terminologia eta fraseologia espezializatua
- 4.2. Euskararen erregistro akademikoen garapena
- 4.3. Aldakortasuna hizkuntza garatuetan eta normalizazio bidean dauden hizkuntzetan
- 4.4. Hizkuntza-baliabide espezializatuen ezarpena adituen diskurtsoetan

## EGITARAU PRAKTIKOA

Ordenagailu-gelako praktiketan lau proiektu eramango dira aurrera.

- A. proiektua: Euskararen normalizazioari buruzko eztabaida eta iritzi-artikulua.
- B. proiektua: Ahoskera zaindua identifikatzea, eta ahoz gorako irakurketan erabiltzea.
- C. proiektua. Helburu didaktikoetarako ahozko komunikazioa: klase magistrala eta bideo tutoriala.
- D. proiektua. Komunikazio akademiko espezializatua: GrALaren laburpena, defentsa eta dibulgazio-hitzaldia.

## METODOLOGIA

Eskola eta jarduera gehienak praktikoak izango dira, eta, ahal dela, informatika-gelan egingo dira. Horretarako, E-gela erabiliko da.

- Banakako lanak
- Talde-lanak
- Ordenagailu-praktikak
- Eskola teorikoak (ariketetan joraturiko arazo eta egiturak azaltzeko)
- Ahozko aurkezpenak

## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	15		15		30				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	22,5		22,5		45				

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

## EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

## KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Ikus ohiko deialdirako eta ezohiko deialdirako orientazioak. % 100

## OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren ebaluazioa jarraitua izango da. Ebaluazio jarraituak eskatzen du saio guztietara bertaratzea eta zeregin guztiak garaiz entregatzea. Ebaluazio jarraitua egiten hasi eta alde batera uztea erabakitzen duten ikasleek edo hasieratik bukaerako azterketaren bidez bakarrik ebaluatuak izatea aukeratzen duten ikasleek bukaerako azterketa egiteko eskubidea dute (puntuazioaren % 100). Eskubide hori gauzatu ahal izateko, ikasleak ebaluazio jarraituari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat helarazi behar dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari, lauhilekoaren hasierako 9 asteen barruan (16-24 asteetan).

Halako idatzirik bidali ezean, ebaluazio jarraiturako aurkeztutako zereginak kalifikatuko dira.

UPV/EHUko Ebaluaziorako Arautegiko 12.2 artikulua araberaz, azken probaren pisua irakasgaiaren kalifikazioaren % 40 edo txikiagoa bada, deialdiari uko egin nahi dioten ikasleek kasuan kasuko irakasgaiaren irakaskuntza aldia bukatu baino gutxienez hilabete lehenago eskaria egin behar dute deialdiari uko egiteko. Eskari hori, idatziz, irakasgaiaren ardura duen irakasleari aurkeztu behar du. Hori horrela, deialdiari uko egiten dioten ikasleek «AURKEZTEKE» kalifikazioa jasoko dute aktan; deialdiari uko egiten ez dioten ikasleek, azken proba aurkezten ez badira, aktan «GUTXIEGI»

kalifikazioa izango dute (zenbakizko kalifikazioa: 0).

Ebaluazio jarraiturako tresnak hauek izango dira:

PORTFOLIOA	% 30
AHOZKO AURKEZPENAK	% 50
GALDETEGIAK	% 20 [NAHITAEZ APROBATU BEHARREKOA]

Bukaerako azterketan % 100 ebaluatzea eskatuko duten ikasleentzako orientazioak ezohiko deialdian zehaztutakoak dira.

#### **EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA**

Irakasgaiaren % 100 azterketa bidez ebaluatuko da. Azterketa ordenagailu-gelan egingo da, hizkuntza-tresna elektronikoekin lotutako gaitasunak ebaluatu ahal izateko. Ahozkoa ere ebaluatuko da. Horretarako, azterketa egunean, idatzia bukatu ondoren, 10 minutuko ahozko aurkezpena egingo dute azterketara aurkezten diren ikasleek ordenagailu-gelan bertan. Aurkezpena egiteko diapositibak prest ekarri beharko dituzte azterketa egiten duten ikasleek.

Bukaerako proban erabiliko diren tresnak hauek izango dira:

TEST MOTAKO PROBA	% 20
ARIKETA PRAKTIKOAK	% 15
IDAZLANA	% 15
AHOZKO AURKEZPENAK	% 50

#### **NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK**

Irakasleak eGelan jarritako materialak.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Oinarrizko bibliografia**

- EZEIZA, J; ALDEZABAL, I., ELORDUI, A., ZABALA, I., UGARTEBURU, I., ELOSEGI, K. (2010) PREST: Unibertsitateko komunikazio-gaitasunen eskuliburua. EHUko Euskara Errektoreordetzaren sareko argitalpena: <http://testubiltegia.ehu.es/Prest-komunikazio-gidaliburua>
- ETXEBARRIA, J.R. (2011) Zientzia eta teknikako euskara arautzeko gomendioak. EIMArean estilo-liburua
- ETXEBARRIA, J.R. (2014) Komunikazioa euskaraz ingeniariarizan. Bilbo. EHU eta UEU
- EUSKALTZAINDIA (2018) Euskara Batuaren Eskuliburua (EBE).
- EUSKALTZAINDIA "Euskara Batuaren Ahoskera Zaindua" (Euskaltzaindiaren 87 araua)
- EUSKALTZAINDIA " Adierazpena euskalkien erabileraz: irakaskuntzan, komunikabideetan eta administrazioan" (Euskaltzaindiaren 137 araua)
- Euskaltzaindiaren Ahoskera Batzordea "Ahoskerak axola du"

##### **Gehiago sakontzeko bibliografia**

- ALVARADO CANTERO, L. (2017) "Géneros académicos orales: Estructura y estrategias de la exposición académica" Revista Nebrija de Lingüística Aplicada a la Enseñanza de las Lenguas.
- ALCOBA, S. (1999) La oralización. Barcelona: Ariel Practicum.
- BONDI, M. eta LORÉS, R. (ed.) (2014) Abstracts in Academic Discourse. Berna: Peter Lang
- CASTELLÓ, M. (koord.) (2007) Escribir y comunicarse en contextos científicos y académicos. Conocimientos y estrategias. Crítica y fundamentos. Bartzelona: Graó
- EUSKALTZAINDIA.1986. Maileguzko hitz berriei buruz Euskaltzaindiaren erabakiak
- EUSKALTZAINDIA (1992) Hitz elkartuen osaera eta idazkera
- GOTI, M. (ed.) (2012) Academic Identity Traits. Berna: Peter Lang
- GUTIÉRREZ RODILLA, B.M. (2003) Aproximaciones al lenguaje de la ciencia. Burgos: Fundación Instituto Castellano y Leonés de la Lengua. Colección Beltenebros.
- ITURBE, J. eta TXURRUKA, J.M. (2020) Amets bikoitza. Euskara zientifikotzen eta zientzia euskaratzen. EHUko Argitalpen Zerbitzua.
- KAUR, K., AFIDA, M.A. (2018) "Exploring the Genre of Academic Oral Presentations: A Critical Review" International Journal of Applied Linguistics & English Literature. Vol.7, 1
- UZEI. 1982. Maileguzko hitzak: ebakera eta idazkera
- VALEIRAS, J., RUIZ, M.N., JACOBS, G. (2018) "Revisiting persuasion in oral academic and professional genres: Towards a methodological framework for Multimodal Discourse Analysis of research dissemination talks" Ibérica: Revista de la Asociación Europea de Lenguas para Fines Específicos (AELFE), Nº. 35: 93-118
- VÁZQUEZ, G. (2001) El discurso académico oral. Guía didáctica para la comprensión auditiva y visual de clases magistrales. Madrid: ADIEU.
- YOUNG, K.S. eta TRAVIS, H. P. (2018) Oral communication: skills, choices, and consequences. Illinois: Waveland press.

(4. argitalpena, 1. argitalpena 2012)

ZUAZO, K. (2005) Euskara batua. Ezina ekinez egina. Elkar.

ZUAZO, K. (2008) Euskalkiak euskararen dialektoak. Elkar.

#### **Aldizkariak**

Elhuyar aldizkaria

<http://aldizkaria.elhuyar.eus/>

Ekaia. Euskal Herriko Unibertsitateko Zientzia Aldizkaria

<http://www.ehu.es/ojs/index.php/ekaia>

#### **Interneteko helbide interesgarriak**

<http://www.euskaltzaindia.eus/>

<http://www.hiztegia.net/>

<http://hiztegiak.elhuyar.eus/>

[http://garaterm.ehu.es/garaterm\\_ataria/kontsultak/](http://garaterm.ehu.es/garaterm_ataria/kontsultak/)

<http://ehu.eus/ehg/zehazki/>

<http://www.euskara.euskadi.eus>

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

<http://www.elhuyar.eus/>

<https://www.ehu.es/eu/web/euskara/ehulku-aurkibidea/>

<http://ehuskaratuak.ehu.eus/kontsulta/>

[http://www.euskara-errektoreordetza.ehu.eus/p267-http://garaterm.ehu.es/garaterm\\_ataria/eu](http://www.euskara-errektoreordetza.ehu.eus/p267-http://garaterm.ehu.es/garaterm_ataria/eu)

<http://31eskutik.eizie.eus/>

<http://www.erabili.eus/>

<http://gaika.ehu.eus/eu>

<https://zientziakaiera.eus/>

<http://teknopolis.elhuyar.eus/?lang=eu>

<https://ahotsak.eus/>

#### **OHARRAK**

**IRAKASKUNTZA-GIDA**

2022/23

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua**Ikastaroa** 4. maila**IRAKASGAIA**

26709 - Mikroorganismoen Fisiologia

**ECTS kredituak:** 4,5**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Mikroorganismoen fisiologian prokariotoen prozesu zelularren biokimika eta kolonizatutako habitatetara moldatzea baimentzen duten mekanismoak ikasten dira.

Mikroorganismoek hazi ahal izateko gainditu behar dituzten arazo fisiko eta kimikoen testuinguruan mikroorganismoen metabolismoa aurkezten da.

Mikrobiologia irakasgaia gaindituta edukitzea gomendagarria da.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

Gaitasun espezifikokoak:

1. Prokariotoen fisiologia eta biokimikaren aspektu garrantzitsuenak ezagutzea beraien eragin ekologikoa eta gizarte eragina ezagutu ahal izateko.
2. Bizileku desberdinetarako moldapenaren ondorioz prokariotoen aniztasun metabolikoa interpretatzea.
3. Ezaugarri fisiologikoetan oinarritutako prozeduren bidez mikroorganismoen identifikapenerako gaitasuna lortzea.

Gaitasun transbersalak:

1. Analizatzeko, sintetizatzeko, antolatze eta planifikatzeko gaitasuna.
2. Ahozko eta idatzizko komunikazioa.
3. Arrazoibide kritikoa eta erabakiak hartzeko gaitasuna.
4. Konpromiso etikoa eta ingurune-sentiberatasuna.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

Eduki teorikoak:

1. Gaia. Hitzaurrea: Mikroorganismoen fisiologiaren hitzaurrea. Mikrobio munduko dibertsitate metabolikoa.
2. Gaia. Elikadura: Elikagaiak biosferan. Elika-mailak. Zelulaz kanpoko digestioa. Solutuen garraio-sistemak
3. Gaia. Bioenergetika: Energiaren kontserbaziorako estrategiak mintzean eta zitosolean
4. Gaia. Metabolismo zentrala. Erreakzio anaplerotikoak
5. Gaia. Kimioorganotrofia I: Hartzidurak. Kontzeptua. Metodologia. Hartzidura garrantzitsuenak
6. Gaia. Kimioorganotrofia II: Arnasketa. Arnasketa aerobikoa. Oxidazio ez-osoak. Arnasketa anaerobikoa.
7. Gaia. Kimiolitotrofia. Kontzeptua. Hidrogenoaren bakterioak, karboxidobakterioak, burdina oxidatzen dutenak, nitrifikatzaileak eta sufrea oxidatzen duten bakterioak
8. Gaia. Fototrofia. Kontzeptua. Bakterio berdeak, gorriak, zianobakterioak eta halobakterioak
9. Gaia. Nitrogeno, sufre eta fosforoaren asimilazioa
10. Gaia. Erregulazioa eta ingurugirora moldapena
11. Gaia. Hazkuntza eta bizi zikloak

Eduki praktikoak:

1. Makromolekulen hidrolisia
2. Karbohidratoen hidrolisia
3. Konposatu Nitrogenodunen erabilera
4. Bakterioak identifikatzeko test bereizgarriak eta sistema miniaturizatuak

**METODOLOGIA**

Irakaskuntza-metodo desberdin batzuk erabiltzen dira:

1. Eduki teorikoen barneratze eta garapenerako eskola magistraletan azaldutakoa ariketak egiteko erabiliko diren mintegi orduetan osatuko da.
2. Eduki praktikoen barneratze eta garapenerako teknika esperimentalak azaltzeko gelako praktikak erabiliko dira laborategiko praktikak egin baino lehen.

## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	27	6		10	2				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	40,5	9		15	3				

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

## EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

## KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 35
- Test motatako proba % 35
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 20
- Banakako lanak % 10

## OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai honen ebaluazioa "Graduko Titulazio Ofizialetako Ikasleen Ebaluaziorako Arautegia" eta "Protokoloa, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzkoa" izeneko dokumentuetan oinarritzen da (<https://www.ehu.es/eu/web/estudiosdegrado-graduikoikasketak/akademia-araudiak>)

Eskola magistrala azterketa baten bidez ebaluatuko da eta azken notaren %70a dagokio. Proba hau gainditzeko gutxieneko nota 5 izango da.

Eduki praktikokoak ere ebaluatuko dira, eta azken notaren %20a dagokie.

Mintegietako lana ariketen bidez gehi ikaslearen jarrera eta parte hartzearen balorazioaren bidez ebaluatuko da, eta azken notaren %10a dagokio.

## EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ezohiko deialdian ohiko deialdian erabiltzen ebaluazio-irizpide berberak erabiliko dira.

Ikasleak ohiko deialdian lortutako praktiketako eta mintegietako notak mantentzeko posibilitatea izango du. Kasu horretan, eduki teorikoak ebaluatzen duen idatzizko azterketa besterik ez du egin behar izango.

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Laborategiko txostena, mantala, errotuladorea, eskularruak

## BIBLIOGRAFÍA

### Oinarrizko bibliografia

The physiology and biochemistry of prokaryotes (4<sup>a</sup> ed). 2012. White D., Drummond J and Fuqua C. Oxford University Press.Oxford

Bacterial physiology and metabolism. 2008. Kim B.H. and Gadd G.M. Cambridge University Press.

Madigan, M.T., Bender, K.S., Buckley, D.H., Sattley, W.M., Stahl, D.A. (2021). Brock Biology of microorganisms (16<sup>a</sup> ed.). Pearson.

### Gehiago sakontzeko bibliografia

Biology of the Prokaryotes. 1999. Lengeler, J.W., Drews, G. and Schlegel, H.G. Blackwell Science. New Jersey.

Microbe (2<sup>a</sup> ed). 2016. Swanson, M., Reguera, G., Schaechter, M., Neidhardt, F. ASM Press.

The Prokaryotes: Prokaryotic Communities and Ecophysiology. 2013. Rosenberg E., DeLong E.F., Lory S., Stackebrandt E., Thompson F. Springer.

The Prokaryotes: Applied Bacteriology and Biotechnology. 2013. Rosenberg E., DeLong E.F., Lory S., Stackebrandt E., Thompson F. Springer.

The Prokaryotes: Ecophysiology and Biochemistry. 2006. Dworkin M., Falkow S., Rosenberg E., Schleifer K.,

Stackebrandt E. Springer.

**Aldizkariak**

Annual Review of Microbiology (<http://www.annualreviews.org/>)

FEMS Microbiology Reviews (<http://www.sciencedirect.com/>)

Microbiology and Molecular Biology Reviews (<http://mibr.asm.org/>)

Nature reviews microbiology (<http://www.nature.com/nrmicro/>)

**Interneteko helbide interesgarriak**

American Society for Microbiology: <http://www.asm.org/>

Federation of European Microbiological Societies: <http://www.fems-microbiology.org/>

Sociedad Española de Microbiología: <http://www.semico.es/>

**OHARRAK**

**GUÍA DOCENTE**

2022/23

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GBIOTE30 - Grado en Biotecnología**Curso** 4º curso**ASIGNATURA**

26731 - Nanobiotecnología

**Créditos ECTS :** 4,5**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

La nanotecnología es el estudio, diseño, síntesis, manipulación y aplicación de materiales, aparatos y sistemas funcionales a través del control de la materia a escala nanométrica y la explotación de los fenómenos y propiedades que la materia presenta en esta escala. Cuando se aplica a sistemas o problemas biológicos recibe el nombre de nanobiotecnología. La finalidad del curso es enseñar los principios básicos por los que se diseñan, sintetizan, caracterizan y analizan estos bionanomateriales y su aplicación en campos diversos desde la electrónica a la medicina.

Al tratarse de un área nueva de carácter multidisciplinar, esta asignatura está relacionada con asignaturas generales previas del Grado del campo de la química y la física así como con algunas de Biología (Genética, Biología Celular). Mediante su aprendizaje se familiarizará con un área considerada prioritaria y con una fuerte expansión en el futuro tanto por desarrollo como por su potencial económico. Los sectores de aplicación de estos conocimientos se relacionan, entre otros, con el académico, hospitalario, farmacéutico y de la alimentación.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA****COMPETENCIAS GENERALES Y TRANSVERSALES**

- Conocer las bases de las estrategias experimentales utilizadas en la investigación bioquímica/biotecnológica.
- Relacionar los conocimientos moleculares adquiridos con sus posibles aplicaciones biomédicas
- Interpretar y evaluar la literatura científica del área
- Conocer los procedimientos habituales utilizados por los/las científicos/as para generar, transmitir y divulgar la información científica
- Transmitir ideas y comunicarlas a una audiencia general y emplear para ello idiomas extranjeros, particularmente el inglés.

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

- Capacidad de identificar los avances científicos y los retos a que se presentan a futuro a la nanotecnología como ciencia multidisciplinar
- Habilidad de conocer la utilización de técnicas microscópicas para caracterizar la escala nano
- Capacidad de utilizar las técnicas básicas de nanofabricación y nano manipulación
- Obtener una visión general de las aplicaciones de la nanotecnología a la biología molecular y celular y a la biomedicina.
- Comprender las ventajas excepcionales que la nanotecnología ofrece en comparación con otras técnicas de estudio en el campo de la Biología.
- Desarrollar habilidades experimentales básicas asociadas a la aplicación de las técnicas nanométricas en biotecnología y biomedicina

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

Introducción a la nanotecnología La interfase entre nanotecnología y Biotecnología.  
Propiedades en la escala nano. La necesidad de la escala nano y sus características: Nanoelectrónica, nanomagnetismo y nanofotónica.  
Nanoherramientas I: Técnicas instrumentales de caracterización Microscopías: AFM, electrónica, NSOM. Otras técnicas (SPR....).  
Nanoherramientas II: Estrategias y técnicas de nanofabricación. Tipos de nanolitografías y nanomodelado.  
Nanomanipulación.  
Nanomateriales y nanopartículas: Basados en el carbono, de origen natural, metálicos.  
Principios de autoorganización de macromoléculas biológicas y su uso en nanoingeniería. Usos.  
Microfluidos: Comportamiento de los fluidos en microescala y sometidos a campos. Aplicaciones. El laboratorio en un chip (Lab on chip). Nanobiosensores.  
Aplicaciones en Biología: Microestampación de moléculas y células. Inteligencia artificial (Deep learning). DNA origami. Secuenciación de DNA con nanoporos. Utilización de nanoporos con fines analíticos. Cultivos celulares: Nanomatrices. 2D o 3D?. (Nanofibras).

Aplicaciones a la Biomedicina Nanosistemas de diagnóstico y tratamiento. Liberación controlada de fármacos.



Nanomedicina regenerativa. Otras aplicaciones médicas: Implantes y cirugía.  
Impacto económico y social. Normativa vigente. Perspectivas futuras y evaluación de riesgos.

## METODOLOGÍA

En las clases magistrales (M) se explicarán los contenidos del temario y se resolverán ejercicios y problemas relacionados con los conceptos explicados. Las clases prácticas de ordenador consistirán en sesiones en las que se realizarán simulaciones de utilización de técnicas complejas como el microscopio de fuerza atómica (AFM). En los seminarios los alumnos expondrán, individualmente o en grupo, temas actuales y en la salida de campo (GCA) se visitará un centro donde se investigue en nanociencias.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	25	4		6	4				6
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	35,5	12		12	8				

**Leyenda:** M: Magistral S: Seminario GA: P. de Aula  
GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador GCL: P. Clínicas  
TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 60%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 22%
- Trabajos individuales 12%
- Informe visita a un centro de Nanotecnología 6%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La docencia será evaluada considerando los siguientes factores:

- 1- Realización de un examen que puede incluir preguntas cortas y tipo test y resolución de problemas, este apartado representará un 60% de la nota final.
- 2- Valoración del trabajo en clase y de un trabajo individual o seminario. Se considerará también el grado de participación activa en la discusión en clase 12%
- 3- Valoración de la salida de campo a centros de investigación en nanociencias e informe de la misma 6%
- 4.- valoración del trabajo asociado a las practicas de ordenador 10%
- 5.- Valoración de las prácticas de laboratorio 12%

La nota final se obtendrá sumando las calificaciones parciales de los apartados evaluados. Es obligatorio obtener una calificación mínima de 4,5 para poder computar la nota del examen con las otras actividades. Para optar a aprobar la asignatura es necesario alcanzar un mínimo (45%) en cada uno de los apartados mencionados.

La realización de todas las prácticas (GCA, GL y GO) es obligatoria.

La evaluación y renuncias de convocatoria seguirán la normativa vigente (BOPV 13 marzo 2017, 1311)

De acuerdo al artic 8.3 "El alumno que desee renunciar a la evaluación continua dispondrá de un plazo de 9 semanas a contar desde el inicio curso para notificar dicha renuncia al profesor responsable de la asignatura". Las actividades no valoradas mediante el método evaluación continua, se incorporarán a evaluación en la época de exámenes en forma acordada con los alumnos implicados una semana tras la renuncia a la evaluación continua.

RENUNCIA CONVOCATORIA: De acuerdo con artículo 12.2 "Será presentada por escrito ante el profesor responsable como mínimo, hasta un mes antes de la fecha de finalización del período docente de la asignatura correspondiente, es decir en la semana 11 del curso académico"

"Las directrices de evaluación en esta asignatura se basan en los documentos: "Normativa reguladora de la Evaluación del alumnado en las titulaciones oficiales de Grado" y "Protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU" (<https://www.ehu.eus/es/web/estudiosdegrado-graduokoikasketak/akademia-araudiak>)"

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Si no se aprueba la asignatura en la convocatoria ordinaria, las calificaciones parciales de los apartados aprobados se guardarán para la convocatoria extraordinaria del año en curso (julio). Los criterios valoración son los mismos que en la convocatoria ordinaria.

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

- Página eGela abierta del curso
- Se aportará además información adicional a través del Servicio de Consigna

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

- Bionanotechnology. Concepts and Applications. Ljiljana Fruk & Antonina Kerbs. Cambridge University Press, 2021.
- Nanotechnology: An Introduction 2ª ed. Jeremy J. Ramsden. Elsevier, 2016.
- Nanotechnology. Understanding small systems. 3ª ed. B. Rogers, J. Adams y S. Pennathur. CRC Press, 2015.
- Introduction to BioMEMS. Albert Folch. CRC Press, 2013.
- Understanding Nanomedicine: An Introductory textbook. R. Burgess. Pan Stanford Publishing, 2012.
- Structural DNA Nanotechnology. Nadrian C. Seeman. Cambridge University Press 2016.
- Introduction to Nanoscience. GL Hornyak, J. Dutta, HF Tibbals y AK Rao. CRC 2008
- Fundamentals in Nanotechnology. GL Hornyak, JJ Moore, HF Tibbals y J. Dutta, CRC, 2009.
- BioNanotechnology. Elisabeth S. Papazoglou y Aravind Parthasarathy. Morgan y Claypol eds, 2007.

### Bibliografía de profundización

- NANOTECHNOLOG IN BIOLOGY AND MEDICINE: Methods, Devices, and Applications. Tuan Vo-Dinh (ed) CRC 2007
- Nanobiotechnology. Concepts, Applications and Perspectives. C.M. Niemeyer y C.A. Mirkin (eds.). Wiley & sons 2004.
- Nanobiotechnology II: More concepts and applications. Chad A. Mirkin and Christof M. Niemeyer (eds) Wiley 2007
- Bionanotechnology: Lessons from Nature. D.S. Goodsell, 2004
- Controlled Nanoscale motion. H. Linke y A. Mansson, Springer, 2007.
- Nanobiotechnology of Biomimetic membranes. D.T. Martin. Springer 2007
- Protein Nanotechnology. T. Vo-Dinh. Humana Press 2005.

### Revistas

Science, Nature, Nature Nanotechnology, Small, Nano Letters, Angewandte Chemie, Langmuir, Biophysical Journal, Nanotechnology, ACS Nano, JACS

### Direcciones de internet de interés

USA National Nanotechnology Initiative. <http://www.nano.gov/>  
European Commission. NanoTechnology [http://ec.europa.eu/nanotechnology/links\\_en.html](http://ec.europa.eu/nanotechnology/links_en.html)  
National Cancer Institute Alliance for Nanotechnology in cancer. <http://nano.cancer.gov/blog~nano>: Nanoscale Materials and Nanotechnology <http://nanoscale-materials-and-nanotechnolog.blogspot.com.es/>  
Nanotechnology Now: <http://www.nanotech-now.com/>  
Responsible Nanotechnology: <http://crnano.typepad.com/>  
Project on Emerging Nanotechnologies <http://www.nanotechproject.org/>  
CADNANO: <http://cadnano.org/>

## OBSERVACIONES

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua

Ikastaroa 4. maila

**IRAKASGAIA**

26742 - Prozesu eta Produktu Bioteknologikoak

ECTS kredituak: 6

**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

## Descripción:

Se describen los fundamentos en los que se basan la producción, aislamiento y empleo de biocatalizadores a escala industrial en biorreactores de diverso diseño. Se describe el uso de las biotransformaciones de materias primas en bioproductos en los sectores de la agroalimentación, análisis, química fina, farmacia, salud y medio ambiente, entre otros. Como prácticas de campo, se visitan diferentes empresas del entorno que en sus sistemas de producción emplean biotransformaciones u obtienen bioproductos cuyos fundamentos se estudian en esta asignatura

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

## Descripción:

Se describen los fundamentos en los que se basan la producción, aislamiento y empleo de biocatalizadores a escala industrial en biorreactores de diverso diseño. Se describe el uso de las biotransformaciones de materias primas en bioproductos en los sectores de la agroalimentación, análisis, química fina, farmacia, salud y medio ambiente, entre otros. Como prácticas de campo, se visitan diferentes empresas del entorno que en sus sistemas de producción emplean biotransformaciones u obtienen bioproductos cuyos fundamentos se estudian en esta asignatura.

## Contenido:

Introducción y definiciones. Bioprocesos y biocatálisis. Obtención e inmovilización de biocatalizadores. Utilización de biocatalizadores en reactores. Propiedades cinéticas de los enzimas inmovilizados. Biotransformaciones y productos biotecnológicos en los sectores de la Agroalimentación, Química, Química Fina y Farmacia. Aplicaciones de los biocatalizadores en Medicina, Salud, Medio Ambiente y Energía. Aplicaciones en otros sectores industriales.

## Sistema de evaluación:

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

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

Producción de biocatalizadores Producción de enzimas a escala mundial. Mercado Evolución de las industrias productoras y consumidoras de enzimas. Biotransformaciones. Biocatalizadores. Organismos hiperproductores. Fuentes no microbianas.

Inmovilización de biocatalizadores y propiedades cinéticas de los enzimas inmovilizados. Adsorción. Inmovilización covalente. Atrapamiento en redes tridimensionales y membranas. Encapsulación. Inmovilización de células y orgánulos celulares. Inmovilización en hidrogeles y nanopartículas magnéticas. Efecto de la inmovilización en las propiedades cinéticas. Reactores enzimáticos.

Bioproductos derivados de proteínas, glúcidos y lípidos Obtención de hidrolizados proteicos (soja, colágeno, carne, hemoglobina, pescado, etc.). Surimi. Desamarguización de hidrolizados proteicos. Hidrólisis de almidón. Jarabes de fructosa. Edulcorantes naturales y sintéticos. Ciclodextrinas. Hidrólisis de lactosa y lactosuero. Empleo de enzimas en la obtención de zumos de frutas. Aplicaciones en la producción de vinos, cerveza y panadería a escala industrial. Hidrólisis enzimática de sebos y grasas. Producción de aromas. Empleo de biocatalizadores en maduración acelerada de queso, derivados cárnicos y conservas. Empleo de enzimas como agentes antioxidantes de productos envasados. El sistema de la lactoperoxidasa.

Aplicaciones de los biocatalizadores en Análisis, Química, Química Fina, Farmacia y Medicina y Salud. Sensores y biosensores. Electroodos enzimáticos. Automatización de análisis químicos y clínicos. Aplicaciones de los biosensores en salud y la industria. Ensayos ELISA. Biodetergentes. Archilamida. Manitol. Producción enzimática de L-aminoácidos. Modificación enzimática de antibióticos y esteroides. Los enzimas como fármacos. Tratamiento de enzimopatías con enzimas inmovilizados. Hemodiálisis enzimática.

Aplicaciones de los biocatalizadores en Medio Ambiente y Energía. Aplicaciones especiales. Biodegradación y biorremediación. Producción de biocombustibles: Bioetanol y Biodiesel. Producción de bioplásticos: Polilactatos y polihidroxialcanoatos. Catálisis enzimática en medios no acuosos. Obtención de aromas y saborizantes. Aplicaciones en la industria textil y de curtido de pieles. Aplicaciones en la producción y reciclado de papel.

**METODOLOGIA**

Desde el primer día de clase los estudiantes disponen de tres temas de Seminario propuestos para buscar artículos de revistas con los que realizar el trabajo de forma individual. De esta manera se acostumbran a buscar bibliografía especializada y obtenerla. Para seguir las explicaciones teóricas los estudiantes disponen en el Aula virtual (e-Gela) de todas las diapositivas, lecturas complementarias y demás materiales docentes empleados en el curso. Durante la explicación de las lecciones teóricas los estudiantes realizan prácticas de campo visitando varias empresas que elaboran

bioproductos estudiados en la asignatura. Finalmente, los estudiantes presentan en público el Seminario realizado junto con una memoria del mismo, así como una memoria de las visitas efectuadas a empresas.

#### IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	40	10							10
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	60	15							15

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

#### EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

#### KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 20
- Test motatako proba % 50
- Banakako lanak % 10
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 20

#### OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Sistema de evaluación:

La docencia magistral será evaluada por un examen que comprende preguntas tipo test y cortas, que representará el 70% de la nota final. Los seminarios (20%) y prácticas de campo (10%) se adjudicarán el porcentaje restante.

Se requiere aprobar el examen de la docencia magistral para que se incluya la parte práctica en la calificación final.

La calificación obtenida en la parte práctica se mantendrá en la siguiente convocatoria extraordinaria.

Para el alumnado, sujeto tanto a evaluación continua como final, bastará con no presentarse a la prueba final para que la calificación final de la asignatura sea no presentado o no presentada

#### EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Las mismas que para la convocatoria Ordinaria

#### NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

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

#### BIBLIOGRAFÍA

##### Oinarrizko bibliografia

- Bommarius, A.S. & Riebel, B.R. (Eds). BIOCATALYSIS - FUNDAMENTALS AND APPLICATIONS. Wiley-VCH. 2004. 611 pp.
- Buchholz, K., Kasche, V. & Bornscheuer, U.T. BIOCATALYSTS AND ENZYME TECHNOLOGY. Wiley-VCH. 2005. 476 pp.
- Chaplin, M.F. & Bucke, C. ENZYME TECHNOLOGY. Cambridge University Press, Cambridge, 1990
- Doran, P.M. BIOPROCESSES ENGINEERING PRINCIPLES. Academic Press, London, 1995
- Gerhartz, W. (Ed.) ENZYMES IN INDUSTRY, VCH, Weinheim, 1990
- Godfrey, T. & Weit, S. INDUSTRIAL ENZYMOLOGY, Stockton Press, New York, 1996
- Guibault, G.G. ANALYTICAL USES OF IMMOBILIZED ENZYMES, Marcel Dekker, New York, 1984
- Hartmeier W. IMMOBILIZED BIOCATALYSTS. Springer Verlag, Berlin, 1986
- Pandey, A., Webb, C., Socol, C.R. & Larroche, C. ENZYME TECHNOLOGY. Springer. 2006. 742 pp.
- Ratledge, C. & Kristiansen, B. BASIC BIOTECHNOLOGY. Cambridge University Press. 2006. 682pp
- Rosevear, A., Kennedy, J.F. & Cabral, J.M.S. IMMOBILIZED ENZYMES AND CELLS. Adam Hilger, Bristol, 1987
- Smith, J.E. BIOTECHNOLOGY. Cambridge University Press. 2009. 278 pp.
- Wiseman, A. HANDBOOK OF ENZYME BIOTECHNOLOGY. Ellis Horwood Ltd., Chichester, 1995
- Zhong, J.-J. (Ed.). BIOMANUFACTURING. Springer. 2004. 329 pp.

##### Gehiago sakontzeko bibliografia

- Chen, F. & Jiang, Y. (Eds). ALGAE AND THEIR BIOTECHNOLOGICAL POTENTIAL. Springer. 2001. 316 pp.
- Jakoby, W.B. ENZYME PURIFICATION AND RELATED TECHNIQUES, Academic Press, London, 1989
- Johnson-Green, P. INTRODUCTION TO FOOD BIOTECHNOLOGY. CRC Press. 2002. 212 pp.
- Kirst, H. & Yeh, W.K. (Eds). ENZYME TECHNOLOGIES FOR PHARMACEUTICAL AND BIOTECHNOLOGICAL APPLICATIONS. Informa Healthcare. 2001. 624 pp.

Klefenz, H. INDUSTRIAL PHARMACEUTICAL BIOTECHNOLOGY. Wiley-VCH. 2002. 381 pp.  
Mousdale, D.M. BIOFUELS: BIOTECHNOLOGY, CHEMISTRY, AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT. CRC. 2008. 424 pp.  
Nagodawithana, T. & Reed, G. (Eds.) ENZYMES IN FOOD PROCESSING. Academic Press, San Diego, 1993  
Neeser, J.R. & German, B.J. (Eds). BIOPROCESSES AND BIOTECHNOLOGY FOR FUNCTIONAL FOODS AND NUTRACEUTICALS. Marcel Dekker. 2004. 611 pp.  
Richmond, A. (Ed). Handbook of Microalgal Culture: Biotechnology and Applied Phycology. Wiley-Blackwell. 2003. 584 pp.  
Tombs, M.P. BIOTECHNOLOGY IN THE FOOD INDUSTRY. Open University Press, Milton Keynes, 1990  
Vázquez-Duhalt, R. & Quintero-Ramírez, R. (Eds). PETROLEUM BIOTECHNOLOGY - DEVELOPMENTS AND PERSPECTIVES. Elsevier Science. 2004. 554 pp.  
Whitaker, J.R. PRINCIPLES OF ENZYMOLOGY FOR THE FOOD SCIENCE. Marcel Dekker, Inc., New York, 1994  
Wool, R. & Sun, X.S. (Eds). BIO-BASED POLYMERS AND COMPOSITES. Academic Press. 2005. 640 pp.  
Yang, S.-T. (Ed). BIOPROCESSING FOR VALUE-ADDED PRODUCTS FROM RENEWABLE RESOURCES: NEW TECHNOLOGIES AND APPLICATIONS. Elsevier Science. 2007. 684 pp.

#### **Aldizkariak**

Trends in Biotechnology, Current Opinion in Biotechnology, Journal of Biotechnology, Enzyme and Microbial Technology, Process Biochemistry, Applied and Environmental Microbiology.

#### **Interneteko helbide interesgarriak**

<http://www.lsbu.ac.uk/biology/enztech/>  
<http://www.sebiot.org/>  
<http://www.asebio.com/>  
<http://www.efb-central.org/>  
<http://www.bio.org/>

**OHARRAK**

**GUÍA DOCENTE**

2022/23

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GBIOTE30 - Grado en Biotecnología**Curso** 4º curso**ASIGNATURA**

26732 - Síntesis Orgánica en Biociencias

**Créditos ECTS :** 4,5**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Esta asignatura presenta al alumno una visión general de la química orgánica orientada a las moléculas de interés en el campo de la bioquímica y biotecnología. Se estudian los puntos más destacables en cuanto a estructura molecular y estereoquímica, así como la reactividad fundamental de los principales grupos funcionales. Se pretende, por tanto, que el alumno comprenda, en base a ese conocimiento, el comportamiento químico de diferentes biomoléculas cuando intervienen en los correspondientes procesos metabólicos.

Esta asignatura es optativa para el alumnado de los grados de Biotecnología y Bioquímica y Biología molecular. Se imparte en el segundo cuatrimestre.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

M1.2. Conocer los fundamentos químicos y físicos que determinan las propiedades de las moléculas biológicas y que rigen las reacciones en las que participan.

M01CM1.3. Formular correctamente cualquier compuesto inorgánico u orgánico de relevancia biológica y/o aplicación biotecnológica e identificar sus grupos funcionales y su comportamiento en disoluciones acuosas y no acuosas.

M01CM1.4. Describir adecuadamente los diferentes tipos de enlaces químicos, así como la estructura, nomenclatura y reactividad de los principales compuestos orgánicos.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

Tema 1: Introducción a la química orgánica.

Tema 2: Estructura y enlace en los compuestos orgánicos.

2.1. Fórmulas centesimal, empírica y molecular.

2.2. Formulación y nomenclatura de los compuestos orgánicos.

Concepto de grupo funcional y de serie homóloga.

2.3. Estructuras de Lewis. Cargas formales.

2.4. Orbitales atómicos.

2.5. El átomo de carbono. Hibridaciones y enlaces.

Tema 3: Estructura y propiedades moleculares.

3.1. Polaridad de enlace y polaridad de las moléculas.

3.2. Atracciones y repulsiones intermoleculares.

3.3. Estructura y propiedades físicas.

3.4. Efectos estéricos y efectos electrónicos.

3.5. Efecto resonante.

3.6. Acidez y basicidad.

Tema 4: Estereoquímica.

Tema 5: Perspectiva de las reacciones orgánicas.

5.1. Tipos de reacciones orgánicas.

5.2. Mecanismos de reacción.

5.3. Termodinámica y cinética de las reacciones orgánicas.

5.4. Perfil energético de una reacción.

5.5. Intermedios de reacción.

Tema 6: Alquenos.

6.1. Propiedades físicas de los alquenos.

6.2. Reactividad general de los alquenos.

6.3. Hidrogenación catalítica.

6.4. Halogenación.

6.5. Adición de haluros de hidrógeno.

6.6. Adición de agua.

6.7. Epoxidación.

6.8. Dihidroxilación.

Tema 7. La reacción de sustitución nucleófila y la reacción de eliminación.

- 7.1. Reactividad de haluros
- 7.2. Reactividad de alcoholes
- 7.3. Reactividad de éteres
- 7.4. Reactividad de aminas

Tema 8. La reacción de adición a grupo carbonilo.  
Estudio conjunto de la reactividad de aldehídos y cetonas.

Tema 9. La reacción de sustitución nucleófila sobre grupo acilo.  
Estudio conjunto de la reactividad de ácidos carboxílicos y sus derivados.

Tema 10: Alcanos y cicloalcanos.  
10.1. Propiedades de los alcanos.  
10.2. Reactividad de los alcanos. Combustión. Halogenación radicalaria.

#### METODOLOGÍA

La primera parte del temario trata de repasar y profundizar, en la medida adecuada, conceptos que el alumno ha adquirido en la asignatura "Química" que cursaron en el primer año de Grado.  
En el desarrollo del programa se prestará especial atención a ilustrar conceptos estructurales y de reactividad tomando como ejemplo biomoléculas sencillas y, paralelamente, tratando de destacar las similitudes conceptuales entre procesos propios de la química orgánica y procesos establecidos para diferentes rutas metabólicas.  
Esta asignatura consta de 29 horas de clase magistral y 16 horas de prácticas de aula. En las prácticas de aula se realizarán ejercicios, preguntas y resolución de problemas.

#### TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	29		16						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	43,5		24						

**Leyenda:** M: Magistral S: Seminario GA: P. de Aula  
GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador GCL: P. Clínicas  
TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

#### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

#### HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 70%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 15%
- Exposición de trabajos, lecturas... 15%

#### CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

EVALUACIÓN CONTINUA:

- Examen final: representará el 70% de la nota final.
  - Realización de trabajos en grupo: representará el 15% de la nota final.
  - Resolución de ejercicios y tareas de aula: supondrá un 15% de la nota final.
- La nota mínima para cada apartado será de 4.0 puntos.

Los criterios de valoración serán los siguientes:

- Planteamiento correcto de las cuestiones.
- Exactitud y coherencia en las respuestas.

Nota:

Para acogerse a este sistema de evaluación, el alumno deberá realizar los trabajos y ejercicios propuestos.

Renuncia:

El alumno que desee renunciar a la evaluación continua, y por tanto acogerse a la evaluación final, deberá indicarlo por escrito al profesor antes de la semana 9 a partir del comienzo del segundo cuatrimestre.

EVALUACIÓN FINAL:



Examen escrito: 100% de la nota final.

Renuncia:

Bastará con no presentarse al examen final para renunciar a la convocatoria ordinaria.

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Ante cualquier caso de práctica deshonesto o fraudulento se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

#### **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA**

El examen a realizar en la convocatoria extraordinaria representará el 100% de la nota final. Se valorarán el correcto planteamiento, exactitud y coherencia en las respuestas.

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Ante cualquier caso de práctica deshonesto o fraudulento se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

#### **MATERIALES DE USO OBLIGATORIO**

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Bibliografía básica**

- K. P. C. Vollhardt, N.E. Schore. QUÍMICA ORGÁNICA, 5ª ed., Ediciones Omega, 2008.
- L. G. Wade. QUÍMICA ORGÁNICA, 5ª ed., Ed. Pearson Prentice Hall, Madrid, 2004.
- E. Quiñoá, R. Riguera. FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA. QUÍMICA ORGÁNICA. McGraw-Hill, 2ªed, 2004.

##### **Bibliografía de profundización**

- J.A. Dobado, F. García, J. Isac. QUÍMICA ORGÁNICA: ejercicios comentados. 1º ed., Ed. Garceta, Madrid 2012.
- W. R. Peterson. FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA. QUÍMICA ORGÁNICA. 15ªed., Edunsa, 1993.
- H. Hart, L.E. Craine, D.J. Hart, C.M. Hadad. QUÍMICA ORGÁNICA. 12ªed., McGrawHill, 2007.
- P.Y. Bruice. FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ORGÁNICA. 1º ed., Pearson Educación S.A., 2015.
- J. McMurry. QUÍMICA ORGÁNICA. 8ªed., Cengage Learning Editores, 2013.

##### **Revistas**

- The Journal of Chemical Education: <http://jchemed.chem.wisc.edu/>
- Organic and Biomolecular Chemistry: <http://www.rsc.org/Publishing/Journals/Ob/Index.asp>

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

- <http://www.organic-chemistry.org/>
- <http://www.organicworldwide.net/>
- <http://cheminf.cmbi.ru.nl/cheminf/ira/>
- <http://old.iupac.org/publications/compendium/index.html>

#### **OBSERVACIONES**

**COURSE GUIDE**

2022/23

**Faculty** 310 - Faculty of Science and Technology**Cycle** Not Applicable**Degree** GBIOTE30 - Bachelor's Degree in Biotechnology**Year** Fourth year**COURSE**

26729 - Systems Biology

**Credits, ECTS:** 4,5**COURSE DESCRIPTION**

## BRIEF DESCRIPTION

Biology is being transformed into a data-rich science by means of the numerous and significant experimental advances recently obtained through the development of genome sequencing and 'high-throughput' techniques, which are opening completely new avenues of research to unravel the complex mechanisms and interaction networks underlying the extraordinary evolutionary and organizational properties of living organisms. This has led to the emergence of a novel discipline called 'Systems Biology', combining various ingredients of other fields within the natural sciences, like Molecular Biology, Mathematical or Theoretical Biology, Systems Dynamics and Bioinformatics. The main goal of the present course is, thus, to introduce students to the most basic aspects of this new discipline, emphasizing in particular how the integration of theoretical and experimental strategies can be extremely fruitful and helpful to address some of the most intricate and interesting open questions in Biology.

**COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT**

## MAIN OBJECTIVES

- A) Introduce students to the subject matter 'systems biology', the motivations behind its emergence as a field of research and its main theoretical/experimental foundations (as well as some conceptual challenges involved).
- B) Show students that there are mathematical tools (Dynamical Systems theory, Network theory) and specific software (Matlab, Cytoscape, genetic algorithms, cellular automata) through which complex features of biological systems can be grasped and further studied.
- C) Favour critical thinking; push students to discuss and debate about those issues of systems biology that are closer to their interests; encourage further reading into specialized literature.
- D) Facilitate the acquisition of basic skills in mathematical modelling, as well as the students' elaboration of their own global picture and critical vision of the main research lines in current systems biology -- and other fields akin to it, like synthetic biology.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

## PROGRAM (I): BASIC THEORETICAL CONTENTS

0. Introduction. 'Systems biology': main motivations and objectives.
1. Is it really possible to define living systems?
2. The problem of origins of life.
3. Self-organization: relevance of the concept for biology.
4. Connection and possible integration of systemic approaches with evolutionary theories.
5. The 'informational' metaphor in biology. Mechanisms of regulation of genetic information.
6. The concept of organism: functional integration and agency. Uni/multi-cellular cases.
7. Biological networks. Examples, classification and applications.
8. Synthetic biology: the challenge of fabricating life. Potential and limitations.
9. Models and description levels in biology: reductionism vs. emergence.

## PROGRAM (II): METHODOLOGICAL CONTENTS -- MATHEMATICAL &amp; COMPUTATIONAL TOOLS

- i. Introduction to dynamical systems theory
- ii. Deterministic methods
- iii. Stochastic methods
- iv. Matlab practicum -- Brusselator model analysis (B-Z reaction)
- v. Network theory: introduction and biological applications
- vi. Cytoscape practicum

- vii. Main theoretical frameworks for global analysis of metabolic networks:  
Introduction to FBA (Flux Balance Analysis) and MCA (Metabolic Control Analysis).
- viii. Cellular automata practicum

**PROGRAM (III): SEMINARS**

- a. Proteomics
- b. Regulatory Gene Networks
- c. Trafficking processes in cells
- d. Any other subject of interest in current research

**TEACHING METHODS**

**EVALUATION**

Two main itineraries/procedures for evaluation:

1. Evaluation via a final exam (80%) -- Practicum reports are in any case compulsory (20%)
2. Continuous evaluation (requirement -- minimum attendance 80%):

Oral presentation of a theme from the subject list (20%) and written essay about it (30%)  
(to be carried out in small groups).

Active participation in lectures and seminars (10%).

Practicum reports -- including results to various exercises (20%).

Written exam: answer to one or several theoretical questions and practical exercise or commentary on a short selected text (20%).

**IMPORTANT NOTE:**

Students will be evaluated, by default, through procedure 2.  
The possibility of opting for 1. should be made explicit to the responsible lecturer,  
through a written document, at least 1 month before the end of the lecturing period.

**TYPES OF TEACHING**

Types of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Hours of face-to-face teaching	27	5	10		3				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	40,5	10	10		7				

- Legend:**
- M: Lecture-based
  - S: Seminar
  - GA: Applied classroom-based groups
  - GL: Applied laboratory-based groups
  - GO: Applied computer-based groups
  - GCL: Applied clinical-based groups
  - TA: Workshop
  - TI: Industrial workshop
  - GCA: Applied fieldwork groups

**Evaluation methods**

- End-of-course evaluation

**Evaluation tools and percentages of final mark**

- Written test, open questions 20%
- Multiple choice test 10%
- Exercises, cases or problem sets 20%
- Teamwork assignments (problem solving, Project design) 30%
- Oral presentation of assigned tasks, Reading 20%

**ORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT**

The decision of any student to decline the standard evaluation procedure must be expressed in a written document and in full accordance with our current academic regulations (as a rough estimate: 9 weeks to decline 'continuous evaluation' and 1 month before the end of the lectures --week 11-- to indicate that a student will decline, altogether, the next call for

evaluation).

Should public health conditions be such that direct, face-to-face evaluation were not recommended (or even forbidden) by the academic authorities, alternative online-exam procedures would be activated, in such a way that students be, properly and in due course, informed.

#### **EXTRAORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT**

In accordance with our current academic regulations.

Should public health conditions be such that direct, face-to-face evaluation were not recommended (or even forbidden) by the academic authorities, alternative online-exam procedures would be activated, in such a way that students be, properly and in due course, informed.

#### **MANDATORY MATERIALS**

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Basic bibliography**

Alon, U. (2007) Introduction to Systems Biology. Chapman & Hall/CRC

Klipp, E. et al (2011) Systems Biology -- A Textbook. John Wiley & Sons.

Voit, E. O. (2012) A First Course on Systems Biology. Garland Science.

##### **Detailed bibliography**

Boogerd FC, Bruggeman FJ, Hofmeyr J-H, Westerhoff, HV (Eds) (2007) Systems Biology. Philosophical Foundations Amsterdam: Elsevier.

Fell, D.A. (1997) Understanding the control of metabolism. Portland Press, Londres.

Kauffman, S. (2000) Investigations. Oxford University Press.

Keller, E. Fox (2000) The century of the gene. Harvard University Press.

Kitano, H. (2002) Systems biology: a brief overview. Science, 295, 1662-1664.

Lewontin, R. (2000) The triple helix: gene, organism and environment. Harvard Univ. Press.

O'Malley, M. A. & Dupré, J. (2005) Fundamental issues in systems biology. BioEssays, 27: 1270-76.

Oltvai, Z. N. & Barabasi, A. L. (2002) Systems Biology. Life's complexity pyramid. Science 298: 763-764.

##### **Journals**

Molecular Systems Biology

BMC Systems Biology

PLoS Computational Biology

IET Systems Biology

Journal of Theoretical Biology

Biological Theory

BioSystems

Theory in Biosciences

Artificial Life

Complexity

BioEssays

Origins of Life & Evolution of Biospheres

##### **Web sites of interest**

Very many.

Just some examples:

<http://sysbio.med.harvard.edu/>  
<https://www.sbi.uni-rostock.de/home/>  
<https://www.csb.pitt.edu/>  
<http://www.bioc.cam.ac.uk/research/systems-biology>

#### **OBSERVATIONS**

The evaluation procedure applied for this course, in any case, coherently adjusts to the norms and criteria established in the following documents: "Normativa reguladora de la Evaluación del alumnado en las titulaciones oficiales de Grado" & "Protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU" (<https://www.ehu.eus/es/web/estudiosdegrado-graduokoikasketak/akademia-araudiak>).