



# **BIOLOGIAKO GRADUA**

**4. MAILAKO IKASLEAREN GIDA  
(31 TALDEA-EUSKARA)**

**2023-2024 IKASTURTEA**

## Edukien taula

<b>1.- Biologiako Graduari buruzko informazioa .....</b>	<b>3</b>
Aurkezpena .....	3
Eskuratutako gaitasunak .....	3
Graduaren egitura.....	4
Laugarren mailako hautazko irakasgaiak.....	5
Egin beharreko jarduera motak.....	5
Gradu Amaierako Lana (GRAL).....	6
Tutoretza akademikoak.....	6
Tutoretza plana (TP).....	6
Mugikortasuna .....	7
Kanpoko praktika akademikoak.....	7
Segurtasuna .....	7
Irakaslanean ezarri beharreko segurtasun neurriak .....	7
Norbera babesteko ekipamenduen (NBE) erabilera.....	7
Koordinazioa .....	7
Bestelako informazio interesgarria .....	8
<b>2.- Taldearentzako informazio espezifiko .....</b>	<b>9</b>
Ikasleen banaketa irakaskuntza-taldeetan .....	9
Taldeari dagozkion jardueren egutegia .....	9
Irakasleak .....	9
<b>3.- Laugarren mailako irakasgaiari buruzko informazioa.....</b>	<b>9</b>

**Gida hau Biologiako Graduako Ikasketa Batzordeak (BIOLGIB) egin du**

---

# 1.- Biologiako Graduari buruzko informazioa

---

## Aurkezpena

Darabilen metodologiagatik eta sortzen dituen ezagutzengatik, Biologia zientzia esperimentalen funtsezko zatia da. Azkar ari da aurrera egiten eta oso eragin handia izaten ari da gizartearen garapenean. Biologiako Graduak mundu biziduna aztertzen du, hainbat mailatan, molekulatik hasi eta biosferaraino, eta hainbat ikuspegitatik (egiturazkoak, funtzionalak eta bilakaerazkoak), eta integrazio maila handia dakar berekin. Graduaren konfigurazioari esker, izaki bizidunen aniztasunaz eta konplexutasun estruktural eta funtzionalaz jabetuko diren profesionalak prestatuko dira. Izaki horien antolaketa maila guztiak (zelulak, banakoak, populazioak, komunitateak eta ekosistemak) aztertuko dituzte, lortutako informazioa gai aplikatuetara igarotzea ahalbidetuko duen ikuspegi integratzailetik. Biologoaren eremu profesionalen artean ondorengoak aipa daitezke: osasuna, ikerketa eta garapen zientifikoa, farmazia industria, nekazaritzako elikagaien industria, industria kimikoa eta nekazaritza eta abelazkuntzako industria, ingurumen kudeaketa eta hezkuntza (bigarren mailako irakaskuntza eta unibertsitateko irakaskuntza).

### Tituluaren kredituak: 240 ECTS

UPV/EHUren beraren araudiaren arabera, ECTS kreditu bat 25 lanordu dira, ikasleak gai bati dagozkion ezagutzak, gaitasunak eta trebetasunak hartzeko egin behar dituenak. Ordu horietan sartzen dira eskolak hartzen (teorikoak edo praktikoak), ikasten, mintegiak, lanak, praktikak edo proiektuak prestatzen, eta azterketak eta ebaluazio probak prestatzen eta egiten emandako orduak.

### Espezialitateak:

- Biodibertsitatea eta Eboluzioa
- Ingurumen Biologia
- Zelulen Biologia, Molekularra eta Genetika

Prestakuntza prozesuan erabiliko diren hizkuntzak: gaztelania/euskara/ingeleza (eskaintza gero eta zabalagoa da UPV/EHUren Eleaniztasun Planaren esparruan).

## Eskuratutako gaitasunak

---

Hauetako gradu hau amaitzeaz eskuratuko dituzun gaitasun nagusiak:

**T01.** Bizitzaren kontzeptuari eta jatorriari, antolamendu motei eta antolamendu-mailei eta karaktereak transmititzeko mekanismoei buruzko jakintzak (bilakaerari datxezkion prozesuak interpretatzeko aukera emango dutenak) eskuratzea.

**T02.** Biodibertsitatearen oinarri genetikoak, morfologikoak eta funtzionalak azaltzea eta animaliak, landareak, onddoak, mikroorganismoak eta birusak katalogatzeko, azterketa filogenetikoak egiteko eta baliabide naturalak behar bezala kudeatzeko tresnak garatzea.

**T03.** Izaki bizidunen funtzionamenduaren oinarri molekularrak ezagutzea, biomolekulak aztertu eta identifikatzea, jarduera metabolikoak ebaluatzea eta diagnostiko genetiko eta molekularrak egitea.

**T04.** Hainbat zelula, ehun eta organismo mota lortu, erabili, kontserbatu eta behatzeko izaki bizidunen egitura, antolamendu eta garapenari buruz beharrezkoak diren jakintza orokorrak edukitzea.

**T05.** Organismoen funtzioak eta jarduerak antolamendu biologikoaren maila guztietan eta ingurunearekiko egokitze-maila guztietan erregulatu eta integratzeko oinarriak identifikatzea, bioprozesuak produzitu eta hobetzeko azterketak diseinatu eta aplikatzeko.

**T06.** Ingurune fisikoari buruzko oinarri sendoa erakustea, ekosistemen egitura eta funtzionamendua interpretatzen lagunduko duena eta populazioak eta ekosistemak ebaluatu, planifikatu, kudeatu, kontserbatu eta leheneratzea ahalbidetuko duena.

**T07.** Arlo instrumentalei buruzko oinarriko jakintzak behar bezala erabiltzea informazioa lortzeko, esperimentuak diseinatzeko eta Biologiako emaitzak interpretatzeko.

**T08.** Biologoaren lanbidearen ingurune zientifiko eta soziala kontuan hartuta, haren lanbide-eskumenen eremuan zerbitzuak egin eta proiektuak zuzendu, idatzi eta egikaritzea, eta komunitate zientifikoari eta gizarteari jakinaraztea.

**T09.** Erabakiak hartzeko eta informazioa landu eta helarazteko gaituko duen azterketa, sintesi, antolaketa eta plangintzarako ahalmena garatzea.

**T10.** Talde-lana bultzatuko duten pertsona arteko harremanetan trebetasunak garatzea eta arrazoiketa kritikoan eta gizartearen balioekiko konpromiso etikoan aurrera egitea.

**T11.** Ikaskuntza autonomo jarraiturako tresnak eskuratzea ahalbidetuko duen eta ekimena, berrikuntza, kalitatearekiko motibazioa eta ingurumen-gaien inguruko sentsibilitatea sustatuko dituen jarrera positiboa agertzea.



**T12.** Produktu kimikoak eta organismo biologikoak manipulatzeko dakartzen arriskuak behar bezala balioestea laborategietan jarduteko prozedura seguruak aplikatzeko, betiere lan-segurtasunari, hondakin arriskutsuen kudeaketari eta ingurumen-inpaktuari buruzko legeriari jarraiki.

### Zeharkako Gaitasunak

Testuinguru zehatz bateko beharren aurrean eraginkortasunez jokatzeko, pertsona batek modu integratuan erabiltzeko gai izan behar duen trebetasun eta jarrera multzoa. Zeharkako gaitasunek, beraz, hezkuntza programa baten ikaskuntza emaitzak deskribatzen dituzten gaitasun eta jarrera multzoa osatzen dute. Biologiako graduako zeharkako gaitasunak hurrengoak dira:

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

Zeharkako gaitasunen eta beraien eginkizun-mailen inguruko informazio gehiago Zientzia eta Teknologia Fakultateko web-orrian lor daiteke:

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

## Graduaren egitura

MAIL	LAUHILEKOA	IRAKASGAIA	ECT	MOTA <sup>1</sup>
1. <sup>a</sup>	1. <sup>a</sup>	ZELULEN BIOLOGIA	6	N
		BIOKIMIKA I	6	N, BAO
		MATEMATIKA	6	N, ZO
		KIMIKA	6	N, ZO
	2. <sup>a</sup>	BIOESTADISTIKA	6	N, ZO
		BIOKIMIKA II	6	N, BAO
		BIOLOGIAKO KONTZEPTUAK ETA METODOA	6	N, ZO
	URTEKOA	FISIKA	9	N, ZO
GEOLOGIA*		9	N, ZO	
2. <sup>a</sup>	1. <sup>a</sup>	GENETIKA	6	N
		MIKROBIOLOGIA	6	N
		TERMODINAMIKA ETA ZINETIKA KIMIKOA	6	N, ZO
	2. <sup>a</sup>	EHUNEN BIOLOGIA	6	N
		MIKROORGANISMOEN DIBERTSITATEA	6	N
		GENETIKA MOLEKULARRA	6	N
	URTEKOA	BOTANIKA	12	N
		ZOOLOGIA*	12	N
3. <sup>a</sup>	1. <sup>a</sup>	LANDAREEN FISILOGIAREN OINARRIAK*	6	N
		ANIMALIEN FISILOGIAREN OINARRIAK*	6	N
		ANTROPOLOGIA FISIKO*	6	N
		HAUTAZKO IRAKASGAI BAT	6	Hz
	2. <sup>a</sup>	ZUZENBIDEA ETA ETIKA BIOZIENTZIAN	6	N
		LANDAREEN FISILOGIA AURRERATUA	6	N
		ANIMALIEN SISTEMEN FISILOGIA	6	N
		HAUTAZKO IRAKASGAI BAT	6	Hz
URTEKOA	EKOLOGIA*	12	N	
4. <sup>a</sup>	URTEKOA	GRADU AMAIERAKO LANA	12	N
		HAUTAZKO IRAKASGAIK	48	Hz

N: Nahitaezkoa, Hz: Hautazkoa, ZO: Zientzietako oinarritzkoa, BAO:Beste adar batzuetako oinarritzkoa

\*Ingelesez ere e4skaintzen da

## Laugarren mailako hautazko irakasgaiak

Ikasleek, beren interesen arabera, hautazko irakasgaiak aukeratu ahal izango dituzte aurreikusitako ibilbide edo espezialitate desberdinen barruan, Graduan eskatzen diren hautazko 60 ECTSak osatu arte. UPV/EHUko Biologiako Graduan proposatzen diren espezialitate edo ibilbideak 3 dira, eta horietako bakoitzak 43,5 ECTSko eskaintza dakar:

- ❖ Biodibertsitatea eta Eboluzioa
- ❖ Ingurumen Biologia
- ❖ Zelulen Biologia, Molekularra eta Genetikoak

Graduko akademia antolakuntza 3 ibilbide horiek kontuan hartuta ezarri den arren, hautazkoak multzo horiek kontuan hartu gabe aukera daitezke. Hala ere, eskaintzen den espezialitate edo ibilbideren bat egin izanaren aintzatespena jaso nahi duten ikasleek aukeratutako espezialitateko irakasgaiekin bete beharko dituzte 30 ECTS gutxienez. Ikasleren batek 30 ECTS (edo gehiago) espezialitate bat baino gehiagotan egingo balitu, graduatu tituluaren aurreko aldean kreditu gehien egin dituen espezialitatea agertuko da, eta besteak graduatu tituluaren atzeko aldean.

Biologiako Graduko hautazko irakasgaien eskaintzan Euskara Plan Zuzentzailean aurreikusitako bi irakasgai sartzen dira, bakoitza 6 ECTSkoa, unibertsitate honetako gradu guztietarako aplikagarri direnak (1. Taula).

**1. Taula.** Biodibertsitatea eta Eboluzioa, Ingurumen Biologia, Zelulen Biologia, Molekularra eta Genetikoak espezialitateetako hautazko irakasgaiak.

Lauh.	Ingurumen Biologia	ECTS	Biodibertsitatea eta Eboluzioa	ECTS	Zelulen Biologia, Molekularra eta Genetikoak	ECTS
1.	Baso Ekologia	4,5	Onddoen eta Algen Dibertsitatea	6,0	Zelulen Biologia Molekularra	6,0
1.	Landareen Ekofisiologia	6,0	Landare Baskularren Dibertsitatea	4,5	Mikroorganismoen Fisiologia	4,5
1.	Itsas Ekologia	6,0	Ornodunak	6,0		
1.			Entomologia	6,0		
1.			Eboluzio Molekularra			4,5
1.			Idatzizko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz			6,0
2.	Animalien Ingurumen Fisiologia	6,0	Giza Eboluzioa	6,0	Ingeniaritza Genetikoak eta Analisi Genetiko Molekularra	6,0
2.	Ingurumen Mikrobiologia	4,5			Mikrobiologia Aplikatua	6,0
2.	Limnologia	6,0			Antropogenetika	6,0
2.			Geobotanika		6,0	
2.			Zoogeografia		4,5	
2.			Ahozko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz			6,0

Oharrak: Zelulen Biologia Molekularra, Ornodunak eta Giza Eboluzioa ingelesez ere eskaintzen dira., Landare Baskularren Dibertsitatea, Landareen Ekofisiologia, Idatzizko Komunikazio Zientifiko-Teknikoa Euskaraz eta Ahozko Komunikazio Zientifiko-Teknikoa Euskaraz euskaraz bakarrik eskaintzen dira. Geobotanika eta Onddoen eta Algen Dibertsitatea gaztelaniaz bakarrik eskaintzen dira

## Egin beharreko jarduera motak

Biologiako Graduan, **eskola magistralak (M), mintegiak (S), ikasgelako praktikak (GA), laborategikoak (GL), landa praktikak (GCA) eta ordenagailuko praktikak (GO)** ikasteko funtsezko irakaskuntza modalitateak dira. Horiek guztiak lehenengo mailatik erabiltzen dira, nahiz eta irakasgai bakoitzean pisu erlatibo ezberdina hartzen duten Graduak aurrera egin ahala. Irakaskuntza modalitate horien guztien erabilerak graduatuaren profesionalizazioa eta, bere, jardute esparruari dagozkion trebetasun tekniko, metodologiko eta intelektualen garapena bermatzen du.

## Gradu Amaierako Lana (GRAL)

Gradu Amaierako Lana (GRAL) ikasle bakoitzak zuzendari baten edo gehiagoren gidaritzapean banaka egin behar duen proiektu, memoria edo azterlana da. Lan horretan txertatu eta garatu beharko dira, hain zuzen, Gradu ikaskuntza-prozesuan zehar jasotako prestakuntza-edukiak, gaitasunak eta trebetasunak.

GRAlean ikasleek beren ikasketetan zehar eskuratutako ezagutzak aplikatzeko aukera izango dute lan edo proiektu zientifiko/tekniko batean, eta horrekin batera, titulazioko lan-arlo desberdinei lotutako memoria bat idatziko dute. Beraz, GRAlean titulazioari lotutako gaitasun orokorrak aplikatuko dira, eta datu garrantzitsuak bilatu, kudeatu, antolatu eta interpretatuko dira. Datu horiek, normalean, ikasketei lotutakoak izango dira; era horretan izaera zientifiko edota teknologikoko gai garrantzitsuei buruzko gogoetak egin, eta pentsamendu kritiko, logiko eta sortzailea garatzen laguntzen duten iritziak eman ahal izango dira.

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 2023/24 ikasturteko data garrantzitsuak:

**Aurreinskripzioa (2023ko uztailak 12-14, biak barne):** online betetzeko formularioaren bidezko aurreinskripzioa: [https://www.ehu.es/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/tfg\\_aurreinskripzioa](https://www.ehu.es/eu/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:

- **2023ko irailak 1-8** (biak barne): irakasleek ikasleekin **adostutako lanen** izenak ematen dituzte eta, aldi berean, adostu gabeko lanen gaiak eskaintzen dituzte, gero ikasleek hautatu ditzaten.
- **2023ko irailak 20-22** (biak barne): **adostutako lanik ez** duten ikasleek GAUREn bidez egiten dute gaien aukeraketa. Zerrendatik gehienez bost gai hautatu daitezke.

**Esleipena (2023ko irailak 25-29** (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 Gradu kreditu guztiak gaudituta izan behar ditu, GRALarenak izan ezik. 2023/24 ikasturtean, honako hauek izango dira matrikularako eta defentsarako datak:

Deialdia	Matrikula eta Memoria entregatzea	Defentsa
Otsaila	2024ko otsailaren 12-15	2024ko martxoaren 4-8
Ekaina	2024ko ekainaren 19-21	2024ko uztailaren 10-12
Abuztua	2024ko uztailaren 19-23	2024ko irailaren 4-6

**GRALari buruzko informazio gehiago:**

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

## Tutoretza akademikoak

Tutoretza akademikoa da irakaslearen bidez ikasleari eskaintzen zaion aholkularitza eta orientazio akademikorako prozesua. Aholkularitza hau ikasleak ikasten ari diren irakasgaietan laguntza eskaintzeko bideratuta dago. Lauhileko bakoitzaren hasieran irakasle bakoitzak bere tutoretza-ordutegia jakinaraziko du.

## Tutoretza plana (TP)

Tutoretza Planak (TP) irakasle tutore bat edukitzeko aukera eskaintzen die ikasleei eta, horrela, unibertsitateko bizitzaren alderdi guztietan integratzea errazagoa izango dute. Horrez gain, irakasle tutore bakoitzak ikasleen ibilbide akademiko osoan zehar orientatuko ditu bere ikasleak.

Irakasle tutoreen xedeak hurrengo hauek dira:

- Prestakuntza integraleko prozesuan ikasleei laguntzea, ikuspegi akademiko, pertsonal eta profesionalean.
- Ikasleei Fakultatearen jardura akademikoan integratzen laguntzea.
- Ikasleei unibertsitatean eskuragarri dituzten zerbitzu eta jardueren berri ematea.
- Ikasketa aldian ager daitezkeen zailtasunak identifikatzea eta ikasteko gaitasun eta estrategien garapena erraztea.

- Curriculum ibilbidea aukeratzearen inguruko erabakiak hartzeko aholku ematea.
- Ikasleen garapen akademiko eta profesionalerako interesgarria izan daitekeen informazioa ematea.

Lehenengo mailaren hasieran, irakasle tutore bana esleituko zaie ikasleei. Esleipen hori indarrean egongo da Biologiako graduazioa lortu arte. Hala ere, arrazoi sendoak argudiatuz, bai irakasle tutoreek bai tutoretzapeko ikasleek berresleipen bat eska dezakete Biologiako Gradurako Tutoretza Planaren (BIOLTP) koordinatzailearen bidez.

Behar izanez gero, tutoretza prozesua banakakoa izan daiteke, baina oro har taldeka egingo da, irakasle tutore bakoitza bere ikasleen taldearekin elkartuz.

Ikasturte hasierako lehenengo asteetan, irakasle tutore bakoitza egokitutako ikasleekin harremanetan jarriko da, tutoretza prozedura eta TPn programaturiko jardueren egutegia zehazteko; horretarako, unibertsitateko posta elektronikoa erabiliko da.

Zein izan behar da ikasleen konpromisoa?

- ❖ TPn programaturako bileretara joatea.
- ❖ Ikasturtea amaitzean TP ebaluatzea.

## Mugikortasuna

Fakultateak parte hartzen duen mugikortasun programen bidez, ikasleek aukera izango dute lauhileko edo ikasturte oso bat beste unibertsitate batean ikasteko. Bete beharreko baldintzak eta kontuan izan beharreko gainerako informazioa hurrengo estekan ikus daitezke: <https://www.ehu.es/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/programas-intercambio-alumnado>

## Kanpoko praktika akademikoak

Biologiako graduak curriculumetik kanpoko praktika akademikoak ditu; borondatezkoak, beraz. Dena den, kanpoko enpresetan praktikak egiten dituzten ikasleek aukera gehiago dituzte lanean hasteko eta, gainera, ezagutza eta gaitasun praktikoak bereganatzen dituzte, esperientzia profesionala.

Enpresetako praktikei eta prestakuntza osagarriari buruzko informazioa Komunikazio eta Gizarte Hedakuntzako Dekanordetzari dagokio, eta fakultateko idazkaritzan kokatuta dagoen Ikasleentzako Arreta Zerbitzuaren bitartez kudeatzen da:

<https://www.ehu.es/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/insersion-laboral>

## Segurtasuna

### Irakaslanean ezarri beharreko segurtasun neurriak

- Oro har, ikasle orok bere inguruan dauden segurtasun elementuetara ohitu behar du (su itzalgailuak, mahukak, segurtasun dutxak eta begiak garbitzekoak non dauden jakin behar du), baita larrialdietako irteera nagusien berri izan ere. Irteera horiek errespetatu egin behar dira eta horietan oztopo izango den elementurik egotea saihestu behar da.
- Laborategiko praktikak, tailerrak eta landa lanak egin bitartean, horietaz arduratzen diren irakasleek Laneko Arriskuei Aurrea Hartzeko Printzipioak aplikatuko dituzte, baita praktiketan jardunbide egokien kodeak betetzen direla zaindu ere.
- Laborategirako sarbidea mugatua izango da eta irakasle arduradunek kontrolatuko dute.

### Norbera babesteko ekipamenduen (NBE) erabilera

- Laborategiko praktiketan ezinbestekoa da bata erabiltzea. Ikaslea arduratuko da bata erosteaz.
- Irakasleek hala eskatuz gero, segurtasun betaurrekoak erabili beharko dira. Ikasleak arduratuko dira norbera babesteko ekipa hau erosteaz.
- Beharrezkoa izanez gero, erabili eta botatzeko eskularruak banatuko dira produktu arriskutsuekin lan egiterakoan eskuak babesteko.

## Koordinazioa

Gradu Ikasketen Batzordeak (GIB) Graduako koordinazioaz arduratzen dira, hau da, Graduaren curriculumaren garapenaz, jarraipenaz, berrikuspenaz eta hobekuntzaz arduratzen dira. Hurrengoak dira Biologiako Graduako koordinatzaileak:

Mota	Koordinatzailea	Kontaktua
<b>Gradua</b>	<b>Iñigo Azua Pérez</b> Immunologia, Mikrobiologia eta Parasitologia Saila	<a href="mailto:inigo.azua@ehu.eus">inigo.azua@ehu.eus</a> 94 601 5408 CD5.P0.16
<b>1. maila TP BATP</b>	<b>Pamela Ruiz Rodríguez</b> Zoologia eta Animalia Zelulen Biologia Saila	<a href="mailto:pamela.ruiz@ehu.eus">pamela.ruiz@ehu.eus</a> 94 601 5513 F2.S2.8
<b>2. maila</b>	<b>Idoia Martín Guerrero</b> Genetika, Antropologia Fisikoa eta Animalien Fisiologia Saila	<a href="mailto:idoia.marting@ehu.eus">idoia.marting@ehu.eus</a> 94 601 2605 F1.P0.1
<b>3. maila</b>	<b>Usue Pérez López</b> Landare-Biologia eta Ekologia Saila	<a href="mailto:usue.perez@ehu.eus">usue.perez@ehu.eus</a> 94 601 3374 F2.P0.4
<b>4. maila</b>	<b>Mikel Iriondo Orensanz</b> Genetika, Antropologia Fisikoa eta Animalien Fisiologia Saila	<a href="mailto:m.iriondo@ehu.eus">m.iriondo@ehu.eus</a> 94 601 5298 F1.S1.10
<b>Praktikak</b>	<b>Maite Orruño Beltrán</b> Immunologia, Mikrobiologia eta Parasitologia Saila	<a href="mailto:maite.orruno@ehu.eus">maite.orruno@ehu.eus</a> 94 601 2688 CD5.P0.5
<b>Gradu Amaierako Lana</b>	<b>Aitor Laza Martínez</b> Landare-Biologia eta Ekologia Saila	<a href="mailto:aitor.laza@ehu.eus">aitor.laza@ehu.eus</a> 94 601 8415 F2.P0.9

Biologiako Graduako GIBei buruzko informazio gaurkotua hurrengo estekan kontsultatu daiteke:  
<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/comisiones-grado#GradulkasketenBatzor1>

Gainera, Graduako irakasgai bakoitzerako koordinatzaile bat izendatuko da, zeina irakasgai hura ematen duen irakasle-taldea koordinatzeaz arduratuko baita. Biologiako Graduako irakasgaietako koordinatzaileak hurrengo estekan kontsultatu daitezke:

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

## 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.

Biologiako 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/eu/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/> 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 praktiketan 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.

**Biologiako Graduari buruzko informazio gehiago:**

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

**Fakultateko web orria:**

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



---

## **2.- Taldearentzako informazio espezifikoa**

---

### **Ikasleen banaketa irakaskuntza taldeetan**

Irakasleek, eskolen lehen astean zehar, ikasleen banaketa irakaskuntza-talde desberdinetara emango dute.

### **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 Graduako ikasgaietarako izendatutako 5. eta 6. deialdiko tribunalak kontsultatu daitezke.

### **Irakasleak**

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

<https://www.ehu.eus/eu/web/guest/biologiako-gradua/irakasleak>

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

---

## **3.- Laugarren mailako irakasgai buruzko informazioa**

---

Irakasgaiak ordena alfabetikoaren arabera ordenatuta daude.

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GBIOLO30 - Biologiako Gradua

Ikastaroa 4. maila

**IRAKASGAIA**

28279 - Ahozko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz

ECTS kredituak: 6

**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

IRAKASGAI HAU EUSKARAZ BAINO EZ DA ESKAINTZEN.

Irakasgai hau hautazkoa da Biologia 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 Idatzizko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz (IKZTE) irakasgaiarekin (4. mailan egin daitekeena hau ere, lehenengo lauhilekoan). Nolanahi ere, IKZTE irakasgaiaren gehiago sakonduko da idatzizko testu-generoetan eta Ahozko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz (AKZTE) irakasgai honetan, ahozko eta idatzizko testuak landuko badira ere, lan-ildo nagusia ahozko komunikazioaren bereizgarriak izango dira.

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

- T09/CM05C9. Erabakiak hartzeko eta informazioa landu zein transmititzeko gaitasuna (azterketa, laburpen zein antolaketa gaitasuna) lantzea
- CM01C17/CM02C19/CM03C18/CM04C7. Biologiako datu eta informazio ezberdina ebaluatu, interpretatu eta laburtu.
- CM01C20/CM02C22/CM03C21. Izaera zientifiko-teknologikodun idazkiak landu.
- CM01C21/CM02C23/CM03C22. Biologiaren irakaskuntzarako eta beronen hedapenerako beharrezko diren ezagutzak era egokian komunikatu hezkuntzako maila guztietan.
- CM06C2. Ama-hizkuntzaren idatzizko zein ahozko adierazpenean aurrera egitea eta era berean, komunikazio zientifikorako ingelesaren erabilera suspertzea.
- CM06C8. Biologiako proiektuak zuzendu, idatzi eta burutu.
- CM06C11. Hezkuntza sisteman biologiaren inguruko edukiak irakasteko beharrezko eta oinarrizko kontzeptuak era egokian komunikatzea.

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 zientifikoa 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 intuizioa eta esperientzia linguistikoak 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 bideak eta hizkuntza-ukipena

1.6. Hizkuntzen kudeaketarako praktika onak testuinguru akademiko eta profesional eleaniztunean

2. GAIA: Hizkuntza-aldaerak eta hiztunen errepertorio 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. Hitzunen errepertorio linguistikoa eta komunikazio formala
- 2.7. Euskara Batuaren Ahoskera zaindua

### 3. GAIA: Ahozko 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, eGela 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. 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 astean barruan (16-24 asteetan).

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

UPV/EHUko Ebaluaziorako Arautegiko 12.2 artikulua araberan, azken probaren pisua irakasgai kalifikazioaren % 40 edo txikiagoa bada, deialdiari uko egin nahi dioten ikasleek kasuan kasuko irakasgaiaren irakaskuntza aldia bukatu baino

gutxienez hilabete lehenago eskaria egin beharko dute deialdiari uko egiteko. Eskari hori, idatziz, irakasgaiaren ardura duen irakasleari aurkeztu beharko 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 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 elektronikoeekin 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 AURKEZPENA %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. EIMAre estilo-liburua ETXEBARRIA, J.R. (2014) Komunikazioa euskaraz ingeniartzan. 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.eus/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://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**

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOLO30 - Biologiako Gradua**Ikastaroa** Zehaztugabea**IRAKASGAIA**

26820 - Animalien Ingurumen Fisiologia

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

Animalien Ingurumen-Fisiologia ikasgaia Animalien Fisiologiako espezialitate bat da. Ingurumenaren aldagarritasunak (batez ere aldagarri abiotikoena) animalien antolaketa funtzionalean daukan eragina eta animaliek garatzen dituzten konpentsazio-erantzunak dira ikasgai honen aztergaiak. Mekanismo fisiologikoen azterketarako beharrezkoa da jakintzar- arlo anitzetako integrazioa. Biologia graduko 3. kurtsoko animalien fisiologiako bi irakasgaiak: a) Animalien Fisiologiaren Oinarriak eta b) Animalien Sistemen Fisiologia, aldez aurretik eginda izatea erabat beharrezkoa da. Bestalde, Biokimika eta Biologia molekularra, Zitologia, Zoologia eta Genetika arloetatik eratorritako informazioa funtsezkoa da animalien ingurumen fisiologiako animalia-populazioen portaera eta ekosistemen funtzionamendua ulertzeko.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK****GAITASUN ESPEZIFIKOAK**

- 1.- Ingurumenaren baldintza fisiko-kimikoen animalietan daukaten eragina eta animalien antolakuntza maila ezberdinetan duten eragina aztertzeko neurtu behar diren parametro fisiologikoak ezagutzea.
- 2.- Konpentsazio eredu bidez, ingurune aldaketan aurreko tolerantzia eta erresistentziaren izaera ulertzea, izaki komunzagarri zein erregulatuak erantzunak identifikatuz (erantzun homeozinetikoak eta homeostatikoak).
- 3.- Ingurumen-baldintzen aldagarritasunak sorrerazitako estresa denboraren arabera aztertea: Berehalako (akutuak) eta epe-luzeko (kronikoak) erantzunak identifikatu eta bai populazioen zein espezieen arteko portaerak aztertu.
- 4.- Animalien portaera fisiologikoa ingurune eragile nagusien (tenperatura, arnas-gasen eta, ur eta elektrolitoen eskuragarritasuna) aurreko erantzun funtzional modura aztertzen ikastea, konpentsazio eredu erabileraren bitartez.
- 5.- Datu fisiologikoen oinarriko tratamendu estatistikoen eginez parametro fisiologikoen arteko harreman funtzionalak aztertea.

**ZEHARKAKO GAITASUNAK**

- 1.- Erabakiak hartzeko eta informazioa modu egokian lantzeko eta adierazteko beharrezkoak diren analisi-, sintesi-, antolatze- eta planifikazio-ahalmenak garatzea.
- 2.- Ikasketa jarrai eta autonomorako ezinbestekoak diren tresnak lortzeko beharrezkoa den jarrera positiboa mantentzea, iniziatiba, kalitatearen aldeko motibazioa eta ingurumenarekiko sentsibilitatea sustatuz.
- 3.- Talde-lanean eta pertsonen arteko harremanetan trebetasuna lortzea, eta arrazoibide kritikoa eta gizartearen balioenganako konpromiso etikoan aurrera egitea.

**IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

- A) Datu esperimentaletatik abiatuz dedukzioa erabiltzea erantzun fisiologiko konplexuen deskribapen holistikoak egiteko.
- B) Esperimenduetatik lorturiko ondoriozaketak literatura zientifikoarekin kritikoki erkatzea ondorio orokorrak eraikitzea.
- C) Komunikazio zientifikoaren oinarriak ezagutzea, kasu praktikoei buruzko txostenak idatziz.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****SARRERA**

Animalien ingurumen-fisiologiaren definizioa. Ingurumen faktoreak eta sistema biologikoengan dituzten efektuak. Ingurumen-estresa. Tolerantzia tartea eta hiltze-mugak. Aklimatazioaren efektuak. Adaptazioa. Tolerantzia tartean emandako erantzun konpentsatorioak. Optimo fisiologikoa. Komunzagarritasuna eta erregulazioa. Homeostasia eta Homeozinesia. Estresaren ebaluaziorako irizpideak eta estresaren ondorioak.

**METABOLISMOA**

Metabolismoa erantzun fisiologikoaren integratzaile gisa. Energia metabolikoaren ekoizpena eta erabilera. Tasa metaboliko basala, hazkuntzaren eta aktibitatearen kostuak. Tamainaren eta aktibitatearen efektuak.

**OXIGENO-GERTUTASUNA**

Arnas-medioa eta oxigeno-gertutasuna: ura eta airea. Hipoxia eta anoxia. Oxikomunzagarriak eta oxierreguladoreak. Mekanismo oxierregulatuak. Arnas pigmentuak eta oxierregulazioan jokatzeko duten papera. Disoziazio-kurbak. Hipoxiari eta anoxiari emandako erantzun metabolikoak. Anaerobiosi funtzionala eta ingurumen anaerobiosia.

**TENPERATURA**

Aldaketa termikoari emandako erantzuna. Tenperatura eta tasa metabolikoa. Homeotermia eta Poikilotermia. Tolerantzia termikoa eta konpentsazio termikoa. Aklimatazio termikoaren mekanismo molekularrak: entzima-kontzentrazioaren aldaketa, isoentzimen sintesia eta adaptazio homeobioskoak. Endotermia eta Ektotermia. Orea termikoa eta erregulazio termikoaren mekanismoak homeotermotan. Alde-termoneutroa. Tenperaturaren erregulaziorako sistema integratua

## URA ETA ELEKTROLITOAK

Harreman osmotikoak. Eurihalinitatea eta estenohalinitatea. Osmokomunztagarrien erantzun osmotikoak. Erregulazio osmotikoaren mekanismo orokorrak. Erregulazio osmotikoa eta ur-balantzea animalia lehortarretan. Hondar nitrogenodunen irazpena eta ur-ekonomia.

## LABORATEGIKO PRAKTIKEN PROGRAMA:

Praktikak 3 ordutako 5 saiotan banatzen dira.

Praktiken gai zerrenda:

- Poikilotermoaren metabolismoaren aklimatazio termikoa.
- Organismo urtarren oxierregulazio-maila neurtzeko erabil daitezkeen parametroen azterketa. Espezie oxierregulatuak eta oxikomunztagarrien arteko konparaketa
- Ornogabe itsastar osmokomunztagarrien bolumen zelularren eraenketa isosmotikoa.

## METODOLOGIA

Programa garatzeko hurrengo metodologia erabiliko da:

1.- Animalien Ingurumen Fisiologiaren oinarrizko kontzeptuak eta metabolismoa direlako gaiak eskola magistralen bidez emango dira (M).

2.- Ingurumen aldagarrien azterketarako (hau da, oxigenoa, tenperatura eta ura eta elektrolitoen ekonomia) ERAGIKETEN EBAZPENAREN BIDEZKO IKASKETA deritzon metodologia erabiliko da. Aldagarri bakoitzaren azterketarako datu esperimental multzo batekin lan egingo da. Datu horiek azterketa kasu bat, "CASE STUDY", osatzen dute. Azterketa kasu bakoitzaren lanketa hurrengo modu honetan burutuko da:

A.- Aurkezten diren oinarrizko ideien lanketa: erantzun fisiologikoaren natura zein den, eta parametro eta indize fisiologikoen arteko harreman funtzionalak nolakoak diren aztertuko da. Azterketa kasu bakoitzarekin eskola magistral bidez burutuko dira (M).

B.- Informazio bibliografikoaren araketa. Aztertzen ari den kasuarentzat garrantzitsua den informazio lagungarriaren bilaketa. Aktibitate hau mintegien (S) bidez eta ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren bidez burutuko da.

C.- Datu esperimentalen tratamendu matematikoa eta grafikoak eraikiko dituzte kalkulu-orriak erabiliz. Aktibitate hau gelako praktiken (GA) bidez eta ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren bidez burutuko da.

D.- Tratamendu horietan inplikaturako harreman funtzionalen aurkezpena eta eztabaida egingo da, irakasleak zuzendutako ikasgelako saioetan (gela praktiketan, GA).

E.- Artikulu zientifiko egitura duen txosten idatzia egingo dute ikasleak, talde murriztuetan (ikasgelaz kanpoko jardura). Irakasleak txostenaren ebaluazioa egingo du. Ikasgelako praktika-saioetan (GA) taldean egindako lana defendatzea eta azterketa-kasuaren emaitzak berrelikatzea.

3.- Laborategiko praktiketan (GL) hainbat parametro fisiologikoen neurketa esperimentalak egingo da, animaliak baldintza esperimental sinpleetan egokituz (tenperatura-aldaketak, uraren gazitasuna edo oxigeno-eskuragarritasunaren-aldaketak) eta lortutako datuen tratamendua egingo dute ordenagailuaren bidez. Esperimentu multzo horien deskribapen bat (txostena) egin behar da.

## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	35	4	6	15					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	53	10	12	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

- Garatu beharreko proba idatzia % 50
- Banakako lanak % 10
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 40

## OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Laborategiko praktikak egitea beharrezkoa izango da beste atalen ebaluazioa egiteko, bai ebaluazio jarraian edota

azken-ebaluazio modalitatean.

Irakasgaiaren ebaluazioak hurrengo atalak izango ditu:

Edukien froga idatzia: %50

Laborategiko praktiken banaka egindako txostena: %10

Taldean egindako ikerketa kasuen txostena: %40

Irakasgaia gainditzeko idatzizko froga aurkeztea beharrezkoa da, baita gutxieneko frogako nota 10tik 4 ateratzea izango da. Azterketaren egitura hurrengo hauxe izango da: galdera laburrak, galdera luzeak eta ariketak. Ez da azterketa partzialik egingo.

Ebaluazio jarraituari uko egiteko eta araudiaren arabera, eskolen lehen 9 asteak baino lehenago, irakasleei idazki bat bidali behar zaie azalpenekin. Hala ere, irakaskuntza-jardueren antolaketa dela eta, ebaluazio jarraituari uko egiteko nahia, lehen 5 asteak pasatu aurretik egitea gomendatzen da.

azken-Ebaluazio sisteman froga idatziren bidez ebaluatzen da, non ezagutza teorikori buruzko galdera laburrak eta ariketak ebaztea eskatzen den (notaren %90), horretaz gain laborategiko praktikei buruzko galderak ere izango ditu (notaren %10).

Azken frogara ez aurkezteak ebaluazio deialdiari uko egitea erakarriko du eta Ez Aurkeztua bezala agertuko da.

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

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

Ezohiko deialdian, azken azterketaren izaera eta ebaluazio-sistema, ohiko deialdian erabili direnak bezalakoak izango dira. Ikerketa kasuetan eta praktika txostenaren ebaluazioan lorturiko kalifikazioak mantenduko dira.

Froga honetara ez aurkezteak ebaluazio deialdiari uko egitea erakarriko du eta Ez Aurkeztua bezala agertuko da.

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

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

EXCEL programa daukan ordenagailua.Kalkulagailua.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Oinarrizko bibliografia**

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

RANDALL, D., BURGGREM, W. & FRENCH, K., 2002. ECKERT Animal Physiology. Mechanisms and adaptations. 5th ed. Freeman & Co.

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

WILLMER, P., STONE, G. & FRENCH, K. 2005. Environmental physiology of animals. 2nd ed. Blackwell

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

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

HOCHACHKA, PW & SOMERO, GN. 2002. Biochemical adaptation. Mechanisms and processes in biochemical evolution. Oxford University Press.

KOOIJMAN, S. A. L. M. (1993). "Dynamic energy budgets in biological systems". Cambridge Univ. Press

LOUW, G. 1993. Physiological Animal Ecology.

Mc NAB, BK. 2002. The physiological ecology of vertebrates. A view from energetic. Longman

PROSSER, C.L. (ed.) (1991). "Comparative animal physiology". Wiley, Nueva York.

##### **Aldizkariak**

ANNUAL REVIEW OF PHYSIOLOGY

COMPARATIVE BIOCHEMISTRY AND PHYSIOLOGY.

JOURNAL OF PHYSIOLOGY



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

**Interneteko helbide interesgarriak**

[www.pnas.org/](http://www.pnas.org/)  
[www.sciam.com/](http://www.sciam.com/)  
[www.cell.com/](http://www.cell.com/)  
[www.neuron.org/](http://www.neuron.org/)  
[www.nature.com/index.html](http://www.nature.com/index.html)  
[www.sciencemag.org/](http://www.sciencemag.org/)

**OHARRAK**

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOLO30 - Biologiako Gradua**Ikastaroa** Zehaztugabea**IRAKASGAIA**

26814 - Antropogenetika

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

Antropogenetika (26814) Biologiako Graduko hautazko irakasgaia, Zientzia eta Teknologia Fakultateko Biologiako Graduko 3. eta 4. mailetan ikasi daiteke (6 ECTS).

Nahiz eta inolako aurrebaldintza administratiborik ez dagoen irakasgai honetan matrikulatzeko, ikasleak Antropologia Fisikoa irakasgaia gainditua edukitzea gomendagarria da (Biologiako Graduko 3. maila).

Irakasgai hau Espezializazio Moduluan kokatua dago eta egingo den lanaren ondorioz, ikasleak giza populazioen aldakortasun genetikoan sakonduko du, eta erabilerarik garrantzitsuenak praktikan jarriko ditu, hala nola, populazioen arteko desberdintasun genetikoetan oinarriturik beraien historia berreraikitzea, gaixotasunen oinarri genetikoak identifikatzea edo auzitegi genetikako kasuak ebazten ikastea. Irakasgai zehar, askotariko prestakuntza-baliabideak erabiltzen dira, eta horiei esker, ikaskuntza autonomoa sustatzen da, gaiarekiko interesa pizten da, lan kooperatiboan banakoen erantzukizuna lantzen da, ahozko eta idatzizko komunikaziorako gaitasuna garatzen da eta pentsamendu kritikoa eta arrazoitzea akuilatzen dira.

Biologiako Graduan, irakasgai hau Zelulen Biologia, Molekularra eta Genetika espezialitatean sartzen da ere, eta horrela, espezialitate horretako beste hautazko irakasgaietan ere matrikulatzea gomendagarria da. Gure espeziaren jatorrian sakontzen duen Giza Eboluzioa (26809) hautazko irakasgai matrikulatzea ere gomendatzen da.

Irakasgai hau Biologiako Graduko ikasle guztientzat interesgarria den arren, bereziki garrantzitsua da hurrengo arloetan lan egin nahi duten ikasleentzat: Biomedikuntza (gaixotasun genetikoaren diagnostikoa, aholku genetikoa, terapia pertsonalizatuak), auzitegi analisia (aztarnen identifikazioa, aitatasun testak) edo ikerkuntza Giza Biologian.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

Gaitasun espezifikoak:

1. Gure espeziearen eboluzioari datzekien prozesuak ulertzeko dauden ezaugarrien transmisio mekanismoen ezagumenduen jabetzean azpimarra jartzea.
2. DNA isolatzea eta analizatzea, eta diagnostiko genetikoak eta molekularrak egitea.
3. Giza aldakortasun genetikoaren ikasteko erabilgarriak diren teknologien eta metodo estatistikoaren ezagutza sakontzea.
4. Ikuspuntu kualitatibo zein kuantitatibo batetik egungo giza aldakortasun genetikoaren ezagutza sakontzea, kausak eta mugari mikroebolutibo nagusiak ezagututa.

Zeharkako gaitasunak:

1. Gaitasun profesionalen arloko proiektuen zuzendaritzan, idazketan eta betetzean, eta komunitate zientifikoari eta gizarteari komunikazioan aurrera egitea.
2. Analisi, sintesi, antolaketa eta planifikazio ahalmenaren garapenean azpimarra jartzea. Horrek, erabakiak hartzea eta informazioaren lantzea eta transmisioa baimenduko du.
3. Pertsonen arteko erlazioekin loturiko trebetasunen garapena biribildu, talde-lana faboratzeko. Arrazoiketa kritikoa eta gizartearen balioekiko konpromiso etikoan aurrera egitea.

Irakaskuntza emaitzak:

1. Markatzaile genetiko mota desberdinak ezagutzen ditu eta mekanismo ebolutiboak eta giza espeziearen eboluzioaren mekanismo bakoitzak duen efektu bereizgarria ulertzen du.
2. Populazioen arteko desberdintzapen maila neurtzeko eta emaitza ulertzeko gai da.
3. DNA lagin batetik informazioa lortzea baimentzen duten laborategiko prozesuak eta metodoak aurrera eramateko gai da.
4. Aitatasunen eta identifikazio indibidualen diagnostiko genetikoak egiteko gai da.
5. Giza populazioen jatorriaren ezagutza teknologia genetiko berrien emaitzak zelan erabiltzen diren ulertzen du.
6. Algoritmo egokiak hautatuz analisi filogenetikoak egiten eta interpretatzen ditu.
7. Informazio genetiko eta beste jakintza arloetatik datorren informazioa bateratzeko gai da; horrela giza dibertsitate genetikoaren jatorriaren eta planetaren giza populamenduaren inguruko ondorioak ateratzeko.
8. Demografi trantsizioek giza populazioen dibertsitate mailan eta egungo osaketan izan duten eragina ezagutzen du.
9. Egungo giza aldakortasun genetikoaren eta kulturala sakonki ezagutzen du.
10. Lortutako emaitzak modu zientifikoan komunikatzeko gai da.
11. Ikerketa proiektu labur bat aurrera eramateko gai da, antolaketa, planifikazioa, analisia eta sintesia barne.
12. Beste gelakideen emaitzak eta ondorioak modu kritikoa arrazoitzeko gai da.

## CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

### PROGRAMA TEORIKOA

#### I. Aldakortasun genetikoa

1. Antropogenetika. Lord Tennyson. Antropogenetikaren definizioa. Antropogenetika, Etika eta Bioestatistika. Jatorri genetikoa duen aldakortasuna: Markatzaile genetikoak, maiztasun alelikoak eta haplotipikoak. Polimorfismoa.
2. Markatzaile genetikoak. DNAREN erauzketa eta kuantifikazioa. Errestrikzio entzimak. PCR. Sekuentziak. RT-PCR. Mikromatriseak. RFLPak. VNTRak. Geneak eta polimorfismo klasikoak. Alu tartekapenak. SNPak. Mitokondrioko DNA. VCNak.
3. Datu-iturriak Antropogenetikan. Giza Genomaren datu-baseak. Maiztasunen eta sekuentzien datu-baseak. Datu linguistikoak, arkeologikoak eta paleontologikoak.
4. Datu-prozesamendua Antropogenetikan. Hardy-Weinberg orekaren legea. Antzekotasun genetikoa. Antzekotasunaren analisi estatistikoa: AFC, MDS, Dendrogramak. Bootstrap. Geografia eta geneak: Klinak, Mapa sintetikoak, Autokorrelazio espaziala, Mantel testa, AMOVA. Beste batzuk: Zentroidearen metodoa, Mestizajea, Sare filogenetikoak, Lotura-desoreka, Auzitegi-Genetika, Datu-meatzaritza. Antropogenetikan interesgarriak diren programak.

#### II. Aldakortasunaren jatorria

5. Evaren adina. Out of Africa: Migrazio-prozesu nagusiak (fosilak ulertzen eta markatzaile genetikoak kontuan izanda). Gizadia Afrikako hegoaldean sortu al zen? Mikrodesberdintze-prozesuak. Beste historia bat posible al da.
6. Neolitikoa. Ehiztari-biltzaileak. Aldaketa klimatiko bat eta aldaketa kultural bat. Kultura neolitikoen jatorria eta hedapena. Lehen demografi trantsizioa.
7. Isolatuen haustura. Industria-iraultza. Bigarren demografi trantsizioa. Trantsizio epidemiologikoa. Odolkidetasuna eta gaixotasun errezesiboak.
8. Aldakortasun genetikoa eta kulturaren aldakortasuna. Gizaki modernoaren jatorriaren gaineko beste ebidentzia batzuk. Out of Africa eta kraniometria. Helicobacter pylori-ren dibertsitate genetikoa. Hizkuntz ondarearen dibertsitatea. Musika-heterogeneitatearen (ustezko) jatorria.

#### III. Giza populazioen aldakortasun genetikoa

9. Giza aldakortasun genetikoaren kuantifikazioa. Espezieak subespezieak, arrazak, populazioak, Populazioen barneko eta arteko aldakortasuna. Larruzalaren kolorea.
10. Aldakortasun genetikoa Afrikan. Aldakortasun genetikoa Afrikan: Eduki zuenak, mantendu du. Khoisanidoak. Pimeoak. Bantuak. Beste Niger-Kongo herriak. Nilo Sahararrak. Afrikako ekialdea.
11. Aldakortasun genetikoa Ekialdeko Eurasian. Kontinente zabal eta heterogeneoa. Lehen nabigatzaileak. Neolitikoaren eragina Asiako populaketan. Austroasiarrak. Tai Kadai. Hmong mien. Sinotibetarrak. Altaikoak. Japoniako populaketa. Indoeuroparrak. Dravidak. Austronesiarrak. Afroasiarrak. Aldakortasun genetikoa Asian.
12. Aldakortasun genetikoa Mendebaldeko Eurasian. Ekialde Hurbila eta Ipar Afrika. Berbereak. Europa. Gizaki modernoaren sarrera Europan. Azken maximo glaziarra. Glaziazio osteko birkolonizazioa. Neolitikoa. Euskaldunen jatorria.
13. Aldakortasun genetikoa Australian eta Ozeanian. Dibertsitate etnikoa. Migrazio-fluxu nagusiak. Bakterio baten ikuspuntua. Hizkuntzalaritzaren ikuspuntua. Lapita kultura.
14. Aldakortasun genetikoa Amerikan. Aldakortasun etnikoa eta genetikoa Amerikan. Beringia. Amerikako populaketa. Amerikako indigenen jatorria.
15. Etorkizunari begira. Farmakogenomika eta farmakogenetika. Kultura eta genomaren arteko elkarrekintza. Aldakortasun genetikoaren eta kulturalaren galtzea.

### PROGRAMA PRAKTIKOA

#### I. Anlisi genetikoak

1. Polimerasaren kate-erreakzioa (PCR). Map Tau Indela.
2. Polimerasaren kate-erreakzioa (PCR) eta errestrikzio-entzimak. Laktasa-aktibitatearen iraunkortasuna.
3. Elektroforesia.
4. Anplifikaturiko DNAREN purifikazioak.
- II. Analisi estatistikoak
5. Datu-baseak eta datuen tratamendua I (Heterogeneitate genetikoa)
6. Datuen tratamendua II: Azpipopulazioen analisia.
7. Datuen meatzaritza I
8. Datuen meatzaritza II

## METODOLOGIA

Irakasgaiak eskola mota ezberdinak ditu. Eskola magistraletan (M) kontzeptu teorikoak jorratzen dira. Laborategiko praktikan (GL) analisi genetiko ezberdinak jartzen dira praktikan, horiek sortu ditzaketan arazoekin, eta analisi estatistiko ezberdinak lantzen dira taldeka, emaitzen ulermenean batez ere oinarritzen direlarik. Lauhilekoan zehar, ikasleek astero jartzen diren ariketak ebazten joan beharko dira, betiere zuzenduriko irakaskuntza eta feedbacka erabilita. Baita ere, PBL jarduera baten bitartez, aitatasun froga bat ebatzi behar dute taldeka. Azkenik, mintegietan, ikasleak lan original bat sortu behar du, gelan aurkeztu eta eztabaidatuko dena. Horretarako, datu-baseetatik informazioa lortu beharko du, analisi estatistiko hautatu beharko ditu eta emaitzak kritikoki aztertu beharko ditu, ondorio egokiak ateratzeko. Atal hau ere taldeko lanaren eta ikaskuntza gidatuaren bitartez egingo dute. Irakasle taldea erabat koordinatuta dago egiten diren jarduera motei eta jardueren ordutegiari dagokienez, bai irakasgai beraren taldeen artean, bai ikasturte bereko irakasgaien artean ere.

Tutoretzak

Tutoretzak irakaslearen bulegoan (F1.S1.10) izango dira. Ordutegiak GAUREN grabaturik daude.

Praktikak

Praktika-laborategia: 0.40

## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	35	5		20					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	52,5	7,5		30					

**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

- Azken ebaluazioaren sistema

## KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 40
- Test motatako proba % 10
- Ahozko defentsa % 10
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 25
- Talde lanak (arazoaren ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 5
- Rol jokoa % 10

## OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazio jarraituaren sistemak, bai taldean, bai bakarka egindako prestakuntza-jarduera desberdinen ebaluazioa barneratzen du eta baita ere, azken azterketa bat.

1) Ebaluazio jarraituak hurrengo jarduerak barneratzen ditu:

- Dibertsitate genetikoa proiektua (% 10), ahozko defentsarekin.



- Aitatasun froga (% 10). PBL motako jarduera (% 5 txostena eta % 5 gelan egiteko ariketa)
- AntropoRol jokoa (% 10).
- Asteroko galderak (% 5): ikasturtean zehar zenbait ariketa proposaturiko dira.

Ebaluazio jarraituari uko egiteko eta araudiaren arabera, eskolen lehen 9 asteak baino lehenago, irakasleei idazki bat bidali behar zaie azalpenekin. Hala ere, irakaskuntza-jardueren antolaketa dela eta, ebaluazio jarraituari uko egiteko nahia, lehen 3 asteak pasatu aurretik egitea gomendatzen da. Posible da ebaluazio jarraituan dauden jarduera batzuei bakarrik uko egitea.

2) Azken frogaren ebaluazioak irakasgaiaren nota osoaren % 65 balioko du eta ondoko atalak edukiko ditu: Testgalderak, galdera laburrak, ariketak eta garatzeko galdera luzeak.

Irakasgaia gainditzeko beharrezkoa den gutxieneko nota azterketan: 4/10. Ez da azterketa partzialik egingo.

Azken frogara ez aurkezteak ebaluazio deialdiari uko egitea erakarriko du eta Ez Aurkeztua bezala agertuko da.

Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharrak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektronikoa, informatikoa edo bestelakoak erabiltzea ere. Bakarrik baimentzen da kalkulagailua eramatea. 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.

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

Ezohiko deialdian, azken azterketaren izaera eta ebaluazio-sistema, ohiko deialdian erabili direnak bezalakoak izango dira.

Ikasturtean zehar ebaluazio jarraituan ikasleek lortu dituzten emaitza positiboak mantenduko dira. Ebaluazio jarraituan emaitza negatiboa egotekotan, azken froga honek irakasgaiaren ebaluazioaren %100a balioko du.

Froga honetara ez aurkezteak ebaluazio deialdiari uko egitea erakarriko du eta Ez Aurkeztua bezala agertuko da.

Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharrak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektronikoa, informatikoa edo bestelakoak erabiltzea ere. Bakarrik baimentzen da kalkulagailua eramatea. 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.

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

Laborategiko praktiketara mantala eramatea derrigorrezkoa da.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Oinarrizko bibliografia**

- Cavalli-Sforza LL, Menozzi P, Piazza A (1994). The History and Geography of Human Genes. Princeton University Press, Princeton.
- Crawford MH (2006) Anthropological Genetics: Theory, Methods and Applications. Cambridge University Press, New York.
- Jobling MA, Hollox E, Hurler M, Kivisild T, Tyler-Smith C (2013). Human Evolutionary Genetics: Origins, Peoples and Disease. Garland Science, New York.
- Knight JC (2009) Human Genetic Diversity: Functional Consequences for Health and Disease. Oxford University Press, USA
- Mielke JH, Konigsberg LW, Relethford JH (2010) Human Biological Variation. Oxford University Press
- Muehlenbein MP (Editor) (2010) Human Evolutionary Biology. Cambridge University Press, New York.
- Pääbo S (2015). Neanderthal Man: In Search of Lost Genomes. Basic Books, New York
- Relethford JH (2001). Genetics and the search for modern human origins. Wiley-Liss. New York.
- Relethford JH (2003). Reflections of Our Past: How Human History is Revealed in Our Genes. Westview Press, Perseus Books Group, Oxford.
- Relethford JH (2012). Human Population Genetics. Wiley-Blackwell, New Jersey.

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

Ikasgai bakoitzean sakontzeko garrantzitsuak diren artikulua zientifikoak emango dira.

## **Aldizkariak**

Nature  
Nature Genetics  
Science  
Proceedings of the National Academy of Sciences USA  
American Journal of Human Genetics  
European Journal of Human Genetics  
American Journal of Physical Anthropology  
American Journal of Human Biology  
Annals of Human Biology  
Human Biology  
Journal of biosocial Science  
Antropo

## **Interneteko helbide interesgarriak**

Datu-baseak:

1000 Genomes: <http://www.1000genomes.org/>  
NCBI: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome/guide/human/>  
Alfred: <http://alfred.med.yale.edu/alfred/>  
Ethnologue: <http://www.ethnologue.com/>

Programak:

Past: <http://folk.uio.no/ohammer/past/>  
GeDis: <http://www.ehu.es/~ggppegaj/javaes.html>  
Arlequin: <http://cmpg.unibe.ch/software/arlequin35/Arlequin35.html>  
Haploview: <https://www.broadinstitute.org/scientific-community/science/programs/medical-and-population-genetics/haploview/haploview>  
Structure: <http://pritchardlab.stanford.edu/structure.html>  
PGDSpider: <http://www.cmpg.unibe.ch/software/PGDSpider/>  
Populations: <http://bioinformatics.org/~tryphon/populations/>

**OHARRAK**

**IRAKASKUNTZA-GIDA**

2023/24

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOLO30 - Biologiako Gradua**Ikastaroa** Zehaztugabea**IRAKASGAIA**

26819 - Baso Ekologia

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

Basoak izugarriko garrantzia dute gure ongizaterako baina aldi berean egoera larrian daude. Irakasgai honetan ekosistema mota hauen oinarri ekologikoen ezagutza eta hauekin erlazionatuta dauden arazoekudeaketarako behar dena lantzen da: Basoen egitura eta funtzionamendua mugatzen duten ingurumen baldintzak, Ingurumenaren ezaugarri fisiko eta kimikoak eta dinamikak, Basoetako biodibertsitatea, ekoizpena eta ziklo biogeokimikoa, eta Baso ekosistema desberdinen funtzioak ikasi eta gizartearen ongizaterako emandako zerbitzuen fluxuak.

Aldaketa klimatikoa eta kudeaketa iraunkorreko irizpideak baso ekosistematan. Amaieran Basoetako ekologiaren erabilerarako aspektuak, basoak sufritzen duten aldaketak, jeneralean gizakien ekintzengatik. Aldi berean kudeaketa, kontserbaziorako eta errehabilitaziorako edo leheneratzerako konponbideak ikusiz.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK****GAITASUN ESPEZIFIKOAK**

- Basoetako biodibertsitatea, ekoizpena eta ziklo biogeokimikoak ezagutzea.
- Basoen berezitasunak ezagututa, sistema hauetan bizi diren organismoen ezagutza eta hauen garrantzia basoen funtzionamenduan: ekoizle primarioak, kontsumitzaileak eta deskonposatzaileak.
- Baso ekosistema desberdinen funtzioak eta gizartearen ongizaterako emandako zerbitzuen fluxuak jakitea.
- Aldaketa globala eta kudeaketa iraunkorreko irizpideak baso ekosistematan interpretatzea.
- Basoetako ekologiaren erabileraren gaitasuna kudeaketa, kontserbaziorako eta errehabilitaziorako edo leheneratzerako konponbideak aurkitzeko.

**ZEHAZKAKO KONPETENTZIAK**

- Datu eta informazio biologikoa ebaluatzeko, interpretatzeko eta sintetizatzeko gaitasuna
- Behaketa eta neurketetan lortutako datuak prozesatzeko eta eredu esplikatiBoen arabera interpretatzeko gaitasuna
- Txosten tekniko-zientifikoak prestatu eta idazteko gaitasuna
- Hezkuntza maila guztietako biologia-arloaren heziketa eta hedapenerako beharrezkoak diren biologikoko ezaguerak modu egokian komunikatzeko gaitasuna
- Dagozkion teknika eta ekipamenduak erabiltzea

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****KLASE TEORIKOAK**

- 1-Munduko ekosistema mota nagusien egitura eta banaketa.
- 2-Basoen kudeaketarako oinarriko neurketak.
- 3-Ekosistema kudeatuak.
- 4-Baso-kudeaketa.
- 5-Biodibertsitatea paisaia mailan.
- 6-Karbono balantzea.
- 7-Ur eta mantenu gaien balantzea baso ekosistematan.
- 8-Basoen biomasa eta ekoizpena.
- 9-Asaldurak
- 10-Basoetako izurriteak.
- 11-Euskal Herriko baso-egoera eta kudeaketarako estrategiak.

**PRAKTIKEN PROGRAMA**

1. Basoen ikasketa: egitura, landare biodibertsitate indizeak, lurzoruko materia organikoa, biomasa eta ekoizpeneko kalkuluak, zerbitzuen ebaluazioa (0,3 kreditu).
2. Landaketen ikasketa: egitura, landare biodibertsitate indizeak, lurzoruko materia organikoa, biomasa eta ekoizpeneko kalkuluak, zerbitzuen ebaluazioa (0,3 kreditu).
3. Landa praktika: baso eta landaketa ekosistemaren berezitasunen (0,8 kreditu).

4. Mintegia (0,3 kreditu): Landa praktiken eta laborategiko emaitzen.

#### METODOLOGIA

Irakasgai honetan metodologia desberdinak erabiltzen dira:

Klaseak: hauen helburua Baso Ekologiaren eduki teorikoak transmititzea da eta irakasgaien matrikulatuta dauden ikasle guztiarentzako bideratuta daude. Dozentzia mota honetan irakasleak ikus-entzunezko baliabideak erabiltzen ditu.

Gelako praktikak: Hauetan klaseetan garatutako edukiak osatu, sendotu eta aplikatu egiten dira. Banaka edo talde txikitan ikasleak problemak eta Baso Ekologiako kasu aplikatuak ikusten dituzte.

Landa- eta laborategi-praktikak: praktika hauek mintegiekin koordinatuta daude. Talde txikitan garatzen dira eta helburua ikasleak ikerketa ekologiko oso bat egitea da. Bai landan bai laborategian ikasleak Baso Ekologiako oinarriko metodologia eta tresnak erabiltzen dituzte ingurumeneko aldagaien aldaketei komunitateen erantzunak analisatzeko.

Mintegiak: Mintegiak landa eta laborategi- praktikekin lotuta daude. Baso Ekologia arloko proiektu baten garapenerako, landa eta laborategi praktikatan lortutako datuen analisirako eta emaitzen eztabaidarako.

Irteerak: Ikasleak baso kudeaketaren adibide desberdinak ikusi eta ikasten dituzte.

#### IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	27			10	3				5
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	40,5			15	4,5				7,5

**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

- Azken ebaluazioaren sistema

#### KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 60

- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 40

#### OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ohiko deialdia

Irakasgai ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharrak 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 eragotzeari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

-Ebaluazio jarraien sistema:

Ebaluazioa azterketa idatziaren bitartez egingo da (galdera laburrak, eskemen interpretazioa eta ariketak). Honek azken emaitzaren % 60 balioko du. Praktiketako txostenak % 40ko balioa izango du. Gaia gaitzeko bai azterketa idatzia bai praktiketako txostenak gaitzeko behar dira. Erantzunen zuzentasuna eta zehaztasuna, eta planteamenduen koherentzia baloratuko dira. Praktiketako txostenetan, gainera, estandar zientifikoekiko egokitasuna baloratuko da.

-Azken ebaluazio sistema:

Ebaluazio jarraien sistemari uko egiten dioten ikasleak eta azken ebaluazio sistema hautatzen duenak, etengabeko ebaluazioari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat aurkeztu beharko dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari epe baten barruan. Epe hori bederatzita astekoa izango da ikastegi eskola egutegian zehaztutakoarekin bat lauhilekoa hasten denetik kontatzen hasita. Kasu honetan ebaluazioa azterketa teoriko idatziaren bidez eta azterketa praktikoaren bidez egingo da. Lehenak test motako galderak, erantzun anitzekoak, galdera laburrak, eskemen interpretazioa eta ariketak izango ditu eta azken notaren %60 balioa izango da. Bigarrenak, notaren % 40 balioa izango da, eta honetan ikaslearen ezagutza, trebesia eta konpetentzia gaiaren alde praktikoan erakutsi beharko du. Gaia gaitzeko bai azterketa idatzia bai praktikoak gaitzeko behar dira.

-Azterketara ez aurkeztea deialdiari egindako uko bezala ulertuko da.

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

Ezohiko deialdia

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

-Ebaluzio jarraia sistema:

Uztaileko ezohiko deialdian idatzizko azterketa egin beharko da berriro; praktika-lanen kalifikazioak, ordea, gorde egingo dira. Azterketaren ezaugarriak eta ebaluazio irizpideak ohiko deialdiako berberak izango dira.

-Azken ebaluazioa sistema:

Azterketa teoriko eta praktikoaren ezaugarriak eta ebaluazio irizpideak ohiko deialdiaren berdinak izango dira.

-Azterketara ez aurkeztea deialdiari egindako uko bezala ulertuko da.

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

Irakasleak emandako agiriak.  
Praktiketako protokoloak.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Oinarrizko bibliografia**

- Aber DA & Melillo JM. 2001. Terrestrial ecosystems. Harcourt Academic Press. New York.  
Kent, M. & Coker, P. 1992. Vegetation Description and analysis. A Practical Approach. Belhaven Press.  
Kimmins, J.P. 2003. Forest Ecology: foundations for sustainable management. Prentice Hall. Nueva Jersey.  
Likens, G.E., Bormann, R. S., Pierce, R.S., Eaton, J.S. and N.M. Jhonson. 1977. Biogeochemistry of a Forested Ecosystem. Springer-Verlag, New York.  
Reichle, D.E. (Ed.). 1981. Dynamic properties of forest ecosystems. International Biological Programme 23. Cambridge University Press.  
Smith, R. Smith, T. 2002. Ecology and Field Biology: Hands-On Field Package. Kluwer Academic Publishers.

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

- Bailey, G. 2002. Ecoregion-Based Design for Sustainability. Springer.  
Costanza, R., Mageau, M., Norton, B. & Patten, B.C. 1998. What is Sustainability? Pp. 231-239. En: Rapport, D., Costanza, R., Epstein, P.R., Gaudet, C. & Levins, R. (eds). Ecosystem Health. Blackwell Science.  
Dudley, N., Schlaepfer, R., Jeanrenaud, JP., Jackson, W. and Stolton, S. 2006. Forest Quality - Assessing forests at a landscape scale. Earthscan.  
Gliessman, S.R. 2001. Agroecosystem Sustainability: Developing Practical Strategies. CRC Press LLC. Florida. EEUU.  
Innes, JL., Hickey, G., Hoen, HF. 2005. Forestry and Environmental Change: Socioeconomic and Political Dimensions. CABI.  
Lindenmayer DB., and Hobbs, R. 2007. Managing and Designing Landscapes for Conservation, Moving from Perspectives to Principles. Murdoch University.  
Mansourian, S., Vallauri, D., Dudley, N. 2005. Forest Restoration in Landscapes - beyond planting trees. Springer.  
Turner, Monica G., Gardner, Robert H., O'Neill, Robert V. 2001. Landscape Ecology in Theory and Practice - Pattern and Process. Springer

##### **Aldizkariak**

Forestry, Forest Ecology and Management, Annals of Forest Science, Applied Vegetation Science, Plant Ecology

##### **Interneteko helbide interesgarriak**

<http://www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/>  
<http://www.worldwildlife.org/>  
<http://www.biologybrowser.org/>  
<http://www.unep.org/>  
<http://oils.gpa.unep.org/facts/facts.htm>  
<http://www.ser.org/>  
<http://www.iucn.org/>  
<http://www.ipcc.ch/>  
[http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0073050822/student\\_view0/index.html](http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0073050822/student_view0/index.html)  
<https://www.khanacademy.org/partner-content/crash-course1/cc-ecology>

**OHARRAK**



**COURSE GUIDE**

2023/24

**Faculty** 310 - Faculty of Science and Technology**Cycle** .**Degree** GBIOLO30 - Bachelor's Degree in Biology**Year** .**COURSE**

26823 - Cell &amp; Molecular Biology

**Credits, ECTS:** 6**COURSE DESCRIPTION**

To give a wide and deep knowledge on the function of the eukaryotic cell and its compartments.

The course pretends that the student understands the new dynamic, molecular and three dimensional concept of the cell, becoming aware of the importance of cell biology for a professional career. It is highly recommended to have previously taken the subjects Cell Biology and Tissue Biology.

**COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT**

## SPECIFIC COMPETENCIES

- To know the structure, function and molecular composition of the eukaryotic cell; and acquire the capacity to integrate the three concepts in a unique and dynamic conceptual framework of the cell.
- To know the basic mechanism that regulate development in metazoans, from the processes of cell proliferation to those of cell senescence and death.
- Recognise that cell differentiation leads to cell specialization.
- Identify the laboratory techniques that allow the structural and molecular analysis of the eukaryotic cell.

## TRANSVERSAL COMPETENCIES

- To evaluate, interpret and synthesize biological information and data.
- To properly communicate the essential biological knowledge for teaching and diffusion of this subject in all academic degrees.
- To improve in the oral and written communication of the mother tongue, and also in the knowledge of the English as scientific communication language.
- To improve the informatic knowledge in relation to the studies in order to allow a correct management of the data and results and an efficient treatment of the scientific sources.
- To properly communicate the knowledge of biology necessary for the teaching of this subject in the education system.
- To safely manipulate chemical products and biological organisms and avoid environmental impacts derived from their use.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

## PROGRAM OF THEORETICAL LECTURES

1. INTRODUCTION. Evolution of the concept of cell. Present context of Cell Biology. Present day techniques in Cell Biology.
2. CELLULAR EVOLUTION. Origin of life and of the first cells. Prebiotic evolution. Evolution of prokaryotes. The first eukaryotic cell. Evolution of pluricellularity. Genome evolution. Concept of genome, gene and transcriptional unit. Coding and non-coding DNA sequences. Mechanisms of genome evolution.
3. INTERCELLULAR COMMUNICATION. Introduction: general aspects of cell communication. Cell signaling mechanisms. Signaling mediated by intracellular receptors. Signal transduction concept. Signaling mediated by membrane receptors: coupled to G proteins and second messengers, ion-channels and catalytic. Other signaling systems. Interactions between signaling systems: neuroepithelial cells.
4. CELL ADHESION AND MOTILITY. Molecular mechanisms of cell adhesion: immunoglobulins, cadherines, integrins, selectins, proteoglycans. Importance of adhesion in embryo development, in inflammatory and in cicatrization processes and in cancer. Cell motility mechanisms: actin cell cortex tension and substrate adhesion and endocytic cycle. Generation of polarity in moving cells. Relative importance of microtubules and microfilaments in cell motility. Chemotaxis.
5. BIOGENESIS OF ORGANELLES. General mechanism of protein import in organelles. Signal sequences and protein sorting. Protein folding and assembly. Protein recycling: ubiquitin signaling and proteolytic degeneration in proteasomes. Biogenesis of nuclei, mitochondria/chloroplasts and peroxisomes.
6. INTRACELLULAR VESICULAR TRAFFIC. Vesicle formation, compartment identity maintenance, vesicle traffic, membrane fusion. Mechanisms of sorting transport vesicles. Types of transport vesicles: clathrin, coatamer, caveolin coated. Transport direction: Rab, SNAREs and NSF. Role of cytoskeleton.
7. CELL CYCLE REGULATION. Concept of cell renewal. Cell growth phases. Regulation: check-points. Cell cycle regulatory proteins: cyclins and cyclin dependent kinases. Growth factors.
8. CELL DIFFERENTIATION. Cell determination and differentiation. Unchanging genome. Differential gene expression. Induction and competence. Nuclear memory. Genetic imprint and DNA methylation, X chromosome inactivation. Cytoplasmic memory. Autocrine memory. De-differentiation: and trans-differentiation.
9. MORPHOGENESIS: FORMATION OF BODY-PATTERN. Space and cell differentiation. Formation of body-pattern. Positional information: homeotic genes. Genes for the formation of the fruit fly body-pattern: egg polarity genes, segmentation genes, homeoboxes. Homeotic sequence. Conservation of genes of body-pattern formation in evolution.

10. CELL RENEWAL AND TISSUE MAINTENANCE. Maintenance of the differentiated status of cells. Cell renewal. Renewal through duplication. Renewal through stem-cells.
11. CELL BIOLOGY OF CANCER. Definitions: benign and malign tumors, metastasis, cancer. Phenotype and characteristics of cancer cells. Cancer progression: beginning, promotion. Carcinogenic agents: chemical agents, physical agents, viruses. Proto-oncogenes and oncogenes. Tumor-suppressor genes. Mistakes in DNA repair.
12. CELL AGING. Definition, Hayflick's limit. Mechanisms. Stochastic theories or theories of mistake: oxygen free radicals. Deterministic theories or theories based upon a genetic program: gerontogenes, regulation of cell cycle; decrease in telomere length.
13. CELL DAMAGE AND DEATH. Cell damage. Necrosis. Apoptosis. Intracellular and extracellular signals, cell death receptors. The importance of calcium. Caspases Mitochondria in apoptosis (cytochrome c and AIF). Apoptosis in the development of the embryo and in mature organisms.
14. BIOLOGY OF THE CANCER CELL. Definitions: malignant and benign tumor, metastasis and cancer. Phenotype and characteristics of cancer cells. Development of cancer: beginning and follow-up. Carcinogenic agents: chemical and physical agents and viruses. Retrobugs. Proto-oncogene and oncogene. Tumor suppressor genes. Errors in DNA repair.

#### PROGRAM OF PRACTICAL LESSONS

##### CLASSROOM PRACTICALS

1. Bibliographic search in Pubmed
2. Organization of the eukaryotic gene.
3. Cancer.
4. Biogenesis and diseases associated to mutations in protein localization sequences

##### LABORATORY PRACTICALS

5. Morphogenesis: formation of body pattern.
6. Cell cycle regulation and the cytoskeleton in cell division.
7. Cancer
8. Cell adhesion and motility.

##### SEMINARS

9. Oral presentation of a work based on Cell Biology scientific articles (a research and a review).

#### TEACHING METHODS

**THEORETICAL SESSIONS.** The students will have the presentations on the eGela platform. Likewise, a series of videos and links of interest in the eGela platform will be made available to students in order to have the possibility of deepening the contents of the subject.

**LABORATORY PRACTICAL SESSIONS.** By means of basic techniques in Cell Biology (light microscopy and cell cultures) the different applications that Molecular Cell Biology can have will be analyzed.

**CLASSROOM PRACTICE SESSIONS.** Different approaches will be made to the use of data bases in Molecular Cell Biology.

**SEMINARS SESSIONS.** A group presentation of different types of activities on a current issue of investigation in Molecular Cell Biology.

#### TYPES OF TEACHING

Types of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Hours of face-to-face teaching	36	4	6	14					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	54	6	9	21					

**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

- Continuous evaluation
- End-of-course evaluation

#### Evaluation tools and percentages of final mark

- Written test, open questions 55%
- Multiple choice test 15%
- Exercises, cases or problem sets 15%

- Oral presentation of assigned tasks, Reading, 15%

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

ORDINARY CALL EVALUATION:

A) CONTINUOUS assessment

The final grade will be calculated by applying the following percentages only when the obtained grade in each of the sections is 5 or higher.

- Written final exam (limited space) (55%): In the case of a final evaluation, the written test will consist of an examination of all the contents of the subject. It may include different types of questions and exercises, such as short questions to develop, making comparative tables or schematic drawings, definitions, test questions, etc. Evaluation criteria: Relevance of the response, use of scientific terminology, expression and argumentation. Mandatory activity.

- Questionnaires (%15). Questionnaires will be performed at the end of each thematic blocks with 15 to 25 test-type questions.

- Seminar evaluation (presentation and oral defense) (15%). Selection and in-depth study of at least two research articles (one review and one experimental) related to Molecular Cell Biology. Delivery of a written work and presentation in the classroom. Evaluation criteria: organization and structuring of information, use of scientific terminology, capacity for analysis and synthesis, clarity of exposition, adequate expression and communicative attitude, use of adequate resources. Seminars are mandatory activities.

- Evaluation of laboratory practices and classroom practices (15%): Delivery of different works and questionnaires through the tools of the eGela platform. Evaluation criteria. Relevance of the answer, use of scientific terminology, expression and argumentation. Laboratory activities are mandatory.

B) FINAL assessment : Written test . Theory 70% and Practical 30% (includes questions about laboratory and seminars).

DISCLAIMER: For students, with continuous or final evaluation options, it will be enough to not take the final test to obtain a final grade as << Not presented >>.

WAIVER OF CONTINUOUS EVALUATION. Students who wish to renounce the continuous assessment system and want to do for the final assessment, must indicate this in writing in the place provided for this in the final written test.

During the development of the evaluation tests, the use of books, notes, as well as telephone, electronic, computer or other devices by the students will be prohibited. In case of dishonest or fraudulent practice, the provisions of the protocol on academic ethics and prevention of dishonest or fraudulent practices in the evaluation tests and academic work at the UPV/EHU will be applied.

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

EVALUATION NON-ORDINARY CALL: Written test . Theory 70% and Practical 30% (includes questions about laboratory and seminars)

EXAM CALL RENOUNCE BY STUDENTS: For the students it will be sufficient not to take part in the final exam so the final grade of the subject will be << Not presented >>.

During the development of the evaluation tests, the use of books, notes, as well as telephone, electronic, computer or other devices by the students will be prohibited. In case of dishonest or fraudulent practice, the provisions of the protocol on academic ethics and prevention of dishonest or fraudulent practices in the evaluation tests and academic work at the UPV/EHU will be applied.

#### **MANDATORY MATERIALS**

The basic material in order to follow the theoretical lesson will be in the e-gela.  
Lab coat and the protocol of the practicals is compulsory for lab practicals.

## BIBLIOGRAFÍA

### Basic bibliography

- ALBERTS B, D BRAY, K HOPKIN, A JOHNSON, J LEWIS, M RAFF, K ROBERTS & P WALTER. 2015. Essential cell biology. 4rd edit, Garland Science, New York & London.
- ALBERTS B, JOHNSON A, LEWIS J, RAFF M, ROBERTS K & P WALTER. 2015. Molecular biology of the cell 6th edit., Garland Science, New York.
- GILBERT SF. 2003. Developmental biology. 7th edit, Sinauer Associates Inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts. Spanish edition: Biología del Desarrollo. 7th edit, 2005, Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires.
- KARP G. 2011. Biología celular y molecular: conceptos y experimentos. 6th edit. McGraw Hill.
- LODISH H, A BERK, CA KAISER, M KRIEGER, A BRETSCHER, A AMON, MP SCOTT. 2016. Biología Celular y Molecular. 7th edit. ditorial Médica Panamericana, Buenos Aires.
- POLLARD TD & WC EARNSHAW. 2004. Cell Biology. Elsevier Saunders.

### Detailed bibliography

- BECKER WM, LJ KLEINSMITH & J HARDIN. 2007. El Mundo de la Célula. 6th edit. Pearson Educación S.A.
- BROWN TA. 2007. Genomes 3. 3rd edit. Garland Science, New York.
- JUNQUEIRA LC; CARNEIRO J. 2005. Histología Básica. Texto y Atlas. 6th edit, Masson SA, Barcelona.
- PANIAGUA R, NISTAL M, SESMA P, ÁLVAREZ-URÍA M, FRAILE B, ANADÓN R, SÁEZ FJ. 2007. Biología Celular. Vol.I. 4th edit, McGraw-Hill-Interamericana, Madrid.
- STEVENS A, LOWE J. 1998. Histología humana. Harcourt Brace.
- WOLPERT L, TM JESSELL, P LAWRENCE, E MEYEROWITZ, E ROBERTSON & J SMITH. 2010. Principio del desarrollo. 3rd edit. Editorial Médica Panamericana.

### Journals

- Annual Review of Cell and Developmental Biology
- Cell
- Cell and Tissue Research
- Current Opinion in Cell Biology
- Experimental Cell Research
- European Journal of Cell Biology
- Histochemistry and Cell Biology
- International Review of Cytology
- Journal of Cell Biology
- Journal of Cell Science

### Web sites of interest

- <http://people.ucalgary.ca/~browder/virtualembryo/learning.html>
- <http://www.cellsalive.com/>
- <http://blogs.nature.com/blog/category/cell-and-molecular-biology/>
- <https://blog.rsb.org.uk/>

## OBSERVATIONS

- A level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English
- Coordinador of the subject: Ibon Cancio, [ibon.cancio@ehu.es](mailto:ibon.cancio@ehu.es)

**GUÍA DOCENTE**

2023/24

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GBIOLO30 - Grado en Biología**Curso** Indiferente**ASIGNATURA**

26810 - Diversidad Fúngica y Algal

**Créditos ECTS :** 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

La asignatura optativa "Diversidad Fúngica y Algal" se considera fundamental para la especialidad de Biodiversidad y Evolución del grado de Biología, si bien también puede ser de gran interés para la formación del estudiante de las otras dos especialidades del grado de Biología. Se puede cursar tanto en tercero como en cuarto curso debido a la franja horaria en la que se oferta. La asignatura profundiza en el conocimiento de dos grandes grupos de organismos, los hongos y las algas que han colonizado dos medios, el terrestre y el acuático respectivamente, de una forma muy eficiente.

La asignatura tiene como objetivo general analizar y reflexionar en el conocimiento de los macromicetos y las macroalgas, conociendo su biodiversidad, funciones e importancia en el ecosistema, así como su respuesta ante diversos factores de estrés, y su utilidad como bioindicadores. Durante el curso se analizarán las diferencias entre los principales grupos taxonómicos de estos hongos y algas. El reconocimiento de caracteres, tanto macroscópicos como microscópicos, junto a la utilización de claves, serán imprescindibles, para la correcta identificación de especies, y en particular, las presentes en el País Vasco.

Los conocimientos adquiridos y las actividades desarrolladas en esta asignatura, además de posibilitar al estudiante reconocer la diversidad de macromicetos y macroalgas del territorio, le permitirán interpretar y evaluar el estado de conservación de los ecosistemas e identificar las principales amenazas.

Nota: Esta asignatura en la actualidad se ve obligada a ser ofertada con alternancia bianual de idioma. Para el curso 2023/24 se ofertará en castellano y el curso 2024/25 en euskera, y así sucesivamente.

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

## Competencias específicas

1. Identificar y clasificar los principales macromicetos y macroalgas marinas del País Vasco.
2. Conocer y analizar la diversidad fúngica y algal del País Vasco.
3. Reconocer estructuras vegetativas y reproductoras de estos organismos
4. Manejar instrumentación básica propia de estos estudios de diversidad.
5. Discriminar y comprender las funciones de los hongos y las algas en el medio terrestre y marino, respectivamente.
6. Evaluar el estado ecológico de los ecosistemas y los principales factores de estrés. Búsqueda de bioindicadores. Desarrollar propuestas de gestión y conservación de los ecosistemas.

## Competencias transversales

1. Capacidad de análisis y síntesis de la información obtenida en la bibliografía consultada
2. Contribuir y participar de forma activa en el desarrollo de los trabajos de equipo
3. Intervenir con iniciativa y argumentación en las actividades planteadas
4. Elaborar y redactar informes científico-técnicos

## Resultados de aprendizaje.

El alumno es capaz de:

1. Identificar las especies de macromicetos y macroalgas más importantes del País Vasco.
2. Reconocer, diferenciar e interpretar las estructuras tanto vegetativas como reproductoras propias de los macromicetos y macroalgas.
3. Utilizar correctamente herramientas adecuadas para la identificación de estos organismos (microscopio, claves, herbario, base de datos).
4. Elaborar una colección representativa de macromicetos y macroalgas de la CAPV.
5. Diferenciar los distintos grupos funcionales de macromicetos y macroalgas.
6. Evaluar de forma crítica el estado de conservación de un ecosistema desde la perspectiva de estos organismos.
7. Participar de forma activa en tareas y debates planteados.
8. Presentar los informes y el material técnico de forma correcta (estándares científicos)

## CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

### PROGRAMA DE TEORÍA

#### Bloque I. Diversidad fúngica

1. Definición de hongo. Morfología. Nutrición de los hongos. Factores que determinan su desarrollo.
2. Estrategias tróficas: saprofitismo, parasitismo, micorrización y liquenización. Importancia de las diferentes estrategias tróficas en los ecosistemas. Sistemática actual de los hongos.
3. Phylum Basidiomycota. Características diferenciadoras. Subphylum Pucciniomycotina (royas) y Ustilaginomycotina (carbones). Características e importancia ecológica y económica de las mismas. Géneros más importantes.
4. Subphylum Agaricomycotina (= Clase Hymenomycetes). Características. Clase Tremellomycetes (hongos gelatinosos). Características y géneros más importantes de nuestro entorno.
5. Clase Agaricomycetes (= Subclase Homobasidiomycetidae) (hongos no gelatinosos): Características diferenciadoras. Géneros más representativos de los órdenes y familias: Russulales (Russulaceae, Stereaceae), Boletales (Boletaceae, Sclerodermataceae), Agaricales (Agaricaceae, Cortinariaceae, Amanitaceae, Tricholomataceae, Clavariaceae, Lycoperdaceae). Importancia ecológica y económica de los mismos.
6. Géneros más representativos de los órdenes y familias: Cantharellales (Cantharellaceae, Hydnaceae), Hymenochaetales (Hymenochaetaceae), Thelephorales (Thelephoraceae), Polyporales (Polyporaceae, Corticiaceae s.l.), Gomphales (Ramariaceae, Phallaceae). Importancia ecológica y económica de los mismos.
7. Phylum Ascomycota. Características diferenciadoras. Subphylum Pezizomycotina (= Clase Ascomycetes). Géneros más representativos de las clases y familias con apotecios: Pezizomycetes (Pezizaceae, Pyronemataceae, Tuberaceae, Morchellaceae), Leotiomycetes (Helotiaceae, Rhytismataceae, Erysiphaceae), Lecanoromycetes (Peltigeraceae, Lecanoraceae, Parmeliaceae). Importancia ecológica y económica de los mismos.
8. Phylum Ascomycota (cont.): Géneros más representativos de las clases y familias con peritecios: Sordariomycetes (Hypocreaceae, Clavicipitaceae, Ophiostomataceae, Xylariaceae). Importancia ecológica y económica de los mismos.
9. Phylum Ascomycota (cont.): Géneros más representativos de las clases y familias con cleistotecios: Eurotiomycetes (Elaphomycetaceae). Importancia ecológica y económica de los mismos.
10. Estudios de las micocoenosis. Especies fúngicas como bioindicadores. Especies amenazadas, etc.

#### Bloque II. Diversidad algal

11. Concepto de alga. Organización celular. Tipos morfológicos, características biológicas. Sistemática actual de las algas.
12. Phylum Rhodophyta (Algas rojas): Características morfológicas y biológicas. Características de la clase Bangiophyceae (s.l.). Estudio de los órdenes y géneros más importantes.
13. Phylum Rhodophyta: Características de la clase Florideophyceae: estudio de los géneros más importantes de los órdenes Acrochaetiales, Nematiales, Gelidiales, Corallinales, Gigartinales, Rhodymeniales y Ceramiales. Ecología, importancia y filogenia de las algas rojas.
14. Phylum Heterokontophyta. Clase Phaeophyceae (Algas pardas): Características morfológicas y biológicas. Estudio de los géneros más importantes de los órdenes Dictyotales, Sphacelariales, Desmarestiales, Ectocarpales.
15. Clase Phaeophyceae (cont.): Estudio de los géneros más importantes de los órdenes Tilopteridales (Cutleriales), Laminariales, Fucales. Ecología, importancia y filogenia de las algas pardas.
16. Phylum Chlorophyta (Algas verdes): Características morfológicas y biológicas. Clase Ulvophyceae: Estudio de los géneros más importantes de los órdenes Ulotrichales, Ulvales, Cladophorales y Bryopsidales. Ecología, importancia y filogenia de las algas verdes.
17. Ecosistema costero: Bentos rocoso. Factores abióticos y bióticos que regulan las comunidades bentónicas. Características biogeográficas de la costa vasca. Principales comunidades.

### PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

1. Observación e identificación de los basidiomicotas más característicos de nuestro entorno I.
2. Observación e identificación de los basidiomicotas más característicos de nuestro entorno II.
3. Observación in situ de los macromicetos más característicos de un robleal.
4. Observación e identificación de los ascomicotas más característicos de nuestro entorno.
5. Observación in situ de las macroalgas más características del intermareal cantábrico.
6. Observación e identificación de las rodofíceas más características de nuestro entorno.
7. Observación e identificación de las feofíceas y clorofíceas más características de nuestro entorno.
8. Repaso de los macromicetos más característicos de nuestro entorno.

## METODOLOGÍA

- Clases magistrales
- Prácticas de laboratorio y campo
- Actividades complementarias, Seminarios-debate



## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	40	4		12					4
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	60	6		18					6

**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 58%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 32%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 5%
- Exposición de trabajos, lecturas... 5%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Convocatoria ordinaria:

La parte teórica, presentada en su mayor parte, de forma magistral se evaluará mediante un examen escrito que contribuye a la nota final con un 58%. Tipo de examen basado en preguntas cortas y de relación.

La enseñanza práctica se realizará en el laboratorio y en campo, y se evalúa con estos tres elementos: interpretación de imágenes(morfología vegetativa y reproductora), identificación de Visu de especies y el herbario. El práctico contribuye a la nota final con un 32% y cada una de las partes contribuye con el 16%, 11% y 5%, respectivamente. Pero para poder hacer la media cada una de las partes tiene que tener una nota mínima de 3 (sobre la puntuación máxima de 10).

El desarrollo de las competencias transversales se fomentará a lo largo de todo el curso y se evaluará con los trabajos realizados y la participación activa en las diferentes actividades docentes, como por ejemplo las prácticas, actividades complementarias, los seminarios- debate y clases teóricas(10%).

Al ser en esta asignatura el valor de la prueba teórica final superior al 40% de la calificación total, bastará con no presentarse a dicha prueba para que la calificación final de la asignatura sea no presentada (Artículo 12.2 de la Normativa de evaluación).

El estudiante tiene derecho a renunciar al sistema de evaluación continua (mixta) y optar por la evaluación final. Para ello se deberá presentar por escrito ante el profesorado la renuncia a la evaluación continua (mixta) en el plazo de 9 semanas a contar desde el inicio del cuatrimestre. En la evaluación final la adquisición de las competencias de la asignatura se juzgará a través de un examen teórico (60%) y un práctico (40%).

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

En cualquier caso los criterios de evaluación y renuncia siempre se ajustarán a lo contemplado en la vigente Normativa Reguladora de la Evaluación del Alumnado de las Titulaciones de Grado (BOPV nº 50, 13 de marzo de 2017).

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En la convocatoria extraordinaria se juzgará a través de examen teórico (60%) y práctico (40%) la adquisición de las competencias de la asignatura.

Se podrá conservar para la convocatoria extraordinaria los resultados positivos, sean teóricos o prácticos, de la convocatoria ordinaria si ha sido igual o superior a 6. No obstante, el estudiante puede solicitar presentarse a ambos exámenes para mejorar la nota final.

Al ser en esta asignatura el valor de la prueba teórica final superior al 40% de la calificación total, bastará con no presentarse a dicha prueba para que la calificación final de la asignatura sea no presentada (Artículo 12.2 de la Normativa de evaluación).

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

En cualquier caso los criterios de evaluación y renuncia siempre se ajustarán a lo contemplado en la vigente Normativa Reguladora de la Evaluación del Alumnado de las Titulaciones de Grado (BOPV nº 50, 13 de marzo de 2017).

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

- Alexopoulos C, Mims CW. 1985. Introducción a la micología. Ed. Omega.  
Alexopoulos CJ, Mims CW, Blackwell M. 1996. Introductory Mycology. (4 ed) Ed. Wiley.  
Bold HC, Wynne MJ. 1985. Introduction to algae. Prentice Hall.  
Carlile MJ, Watkinson SC, Gooday GW. 2001. The Fungi. Academic Press (2 ed.).  
Deacon JW. 2000. Modern Mycology 3 ed. Blackwell Science Publications  
Graham LE, Wilcox LW. 2000. Algae. Prentice Hall. Upper Saddle River.  
Hoek C van den, Mann DG, Jahns HM. 1995. Algae. An introduction to phycology. Cambridge University Press.  
Hudson JW. 1986. Fungal Biology. Edward Arnold ed.  
Kendrick B. 2017. The Fifth Kingdom. 4th ed. Focus Publishing.  
Kirk PM, Cannon PF, David JC, Stalpers JA (eds). 2001. Dictionary of the Fungi. 9 ed. CABI Publishing  
Lee RE. 1980. Phycology. Cambridge University Press.  
Moore D, Robson GD, Trinci APJ. 2011. 21st Century Guidebook to Fungi. Cambridge University Press  
South GR, Whittick A. 1987. Introduction to Phycology . Blacwell Scientific Publications, Oxford, England.

### Praktiketarako

- Afonso-Carrillo J, Sansón M. 2009. Algas, hongos y fanerógamas marinas de las Islas Canarias. Clave analítica. Servicio de Publicaciones Universidad de la Laguna, 254 pp.  
Albizu JL, Teres JL. 2009. Urola Kosta bailarako perretxikoak. Arkamurka Natur Elkartea  
Bárbara I, Cremades J. 1993. Guía de las Algas del litoral gallego. Casa de las Ciencias, Ayuntamiento de la Coruña, 190 pp.  
Bon M. 1988. Guía de campo de los hongos de Europa. Omega. Barcelona.  
Cortecuisse R, Duhem B. 2005. Guía de los hongos de la Península Ibérica, Europa y Norte de África. Ed. Omega.  
Llamas B, Terrón A. 2003. Atlas fotográfico de los Hongos de la Península ibérica. Celarayn ed.  
Llera EM, Alvarez J. 2007. Algas Marinas de Asturias. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras (Gobierno del Principado de Asturias) y Obra Social "la Caixa", 2, Oviedo, 277pp.  
(<https://www.asturias.es/medioambiente/.../Algas%20marinas%20de%20Asturias.pdf>)

### Bibliografía de profundización

- Arora DK (ed. ser.). Handbok of Applied Mycology. vol. 1: Soil and Plants, vol. 3: Foods and Feeds, vol. 4: Fungal Biotechnology, vol.6: Mycotoxins in Ecological Systems.  
Carroll GC, Wicklow DT. 1992. The Fungal Community (2 ed.). Mycology Series/9.  
Laesoe T & Petersen JH. 2019. Fungi of Temperate Europe, Vol. 1,2. Princeton University Press  
Rodríguez C, Ballesteros E, Boisset F, Afonso-Carrillo J. 2013. Guía de las macroalgas y fanerógamas marinas del mediterráneo occidental. Ed. Omega  
Webster J. 1980. Introduction to Fungi (2 ed). Cambridge University Press.

### Revistas

- <http://authors.elsevier.com/>  
<http://www.nature.com/cgi/taf/DynaPage.taf?file=/nature/journal/v388/n6642/index.html>  
<http://www.zientzia.net/elhuyar.asp> [Elhuyar aldizkaia]  
<https://www.recursoscientificos.fecyt.es/>

### Direcciones de internet de interés

- <http://www.mycolog.com/> [The fifth Kingdom on-line]  
<http://www.algaebase.org/>  
<http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp>

<https://www.aranzadi.eus/eu/bilatzaille-mikologikoa/argazki-galeria>  
<http://guiahongosnavarra1garcia bona.blogspot.com/http://www.mykoweb.com/>  
<http://www.seaweed.ie/qanda/index.php>  
<http://www.asturnatura.com/asturnaturaDB/Flora/Flora.php>

## OBSERVACIONES

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztu gabea**Plana** GBIOLO30 - Biologiako Gradua**Ikastaroa** Zehaztu gabea**IRAKASGAIA**

26813 - Eboluzio Molekularra

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

Irakasgai honetan DNA eta produktu genikoen eboluzioaren oinarriak lantzen dira, eta bai datu genetikoen erabilera izakien ikasketa ebolutiboetan. Hasteko prozesu ebolutibo garrantzitsuen sarrera teorikoa aurkezten da, gero sekuentzia molekularren eta genomaren eboluzioa aztertzeko. Gainera, irakasgai honek osagai praktikoa handia du, bioinformatikako hastapenak lantzen baitira eta filogenetika molekularrak egiteko lanabesak erabiltzen baitira.

Irakasgaia bukatutakoan ondoko trebetasunak izango dituzu: Prozesu ebolutibo desberdinen ondorioak ezagutu, Interneten dauden baliabide bioinformatikoak erabilera autonomoa, eredu ebolutiboaren oinarriak eta onarpenak ezagutu eta emaitzak interpretatu testuinguru ebolutiboan, eta izaki desberdinen datu molekularrak erabiliz taxonomia molekularrean erabilgarriak diren filogeniak eraiki.

Hautazko irakasgai hau eboluzio molekularrean interesa duten ikasleentzat egokia da, eta bai taxonomia molekularra edo populazioen analisi molekularra egin nahi duten ikasleentzat ere.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

Eskumenak:

- (1) Eboluzio molekularreko terminologia zientifikoa eta oinarriko kontzeptuak ezagutzea eta erabiltzeko gai izatea.
- (2) Populazioen eta espezieen aldakortasun genetikoen jatorria eta banaketa ezagutzea eta bai bere garrantzi ebolutiboa ere.
- (3) Eboluzio molekularren prozesuak interpretatzea, sekuentzien analisia, teknika bioinformatikoak eta zuhaitz filogenetikoen eraiketaren bidez.
- (4) Genomen eboluzioa analizatzeko eta interpretatzeko gai izatea, euren tamaina eta egituraren aldaketak kontutan hartuz.
- (5) Informazioa eta datu biologikoak ebaluatzea, interpretatzea eta sintetizatzea.
- (6) Irakatsitako eta modu autonomoan ikasitako ezagumenduak integratzea modu sortzailean, metodo zientifikoaren aplikazioaren bidez arazo biologikoen ebazpena baimenduz.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

Egitarau teorikoa

**ONARRIAK**

1. gaia Sarrera. Zer da eboluzioa? Teoria ebolutiboak

2. gaia Aldakortasunaren garrantzia eboluzioan. Aldakortasuna aztertzeko teknikak. Aldakortasunaren kuantifikazioa. Eboluzio neutrala eta moldapena.

3. gaia Geneen dinamika populazioetan. Oinarriko kontzeptuak. Hardy-Weinberg oreka. Eboluzio-mekanismoak.

**BIOINFORMATIKA**

4. gaia Sekuentzien erkaketa. Sekuentzien lerrokaketa. Lerrokaketa-motak. Binakako lerrokaketarako metodoak. Lerrokaketa multipleak. Lerrokaketen ebaluaziorako metodoak.

5. gaia Bioinformatika eta eboluzio molekularra. Bioinformatikarako sarrera. Gene eta proteinen datu-baseak. Sekuentzien eta genomaren erkaketa teknika bioinformatikoen bidez.

**SEKUENTZIA MOLEKULARREN EBOLUZIOA**

6. gaia Proteinaren sekuentzien eboluzioa. Aminoazido-ordezpenen kopuruaren estima. Ordezpen-matrizeak: lekuarekiko menpekoak eta ez-menpekoak diren metodoak. Kode genetikoa. Kodoien erabilera. Alborapena kodoien erabilera: dialektu genetikoa. Erloju molekularra. Eboluzio molekularren taseen aldakuntza. Leinuaren efektua. Espezieen arteko dibergentzia-denboraren estima.

7. gaia Azido nukleikoen sekuentzien eboluzioa. Nukleotido-ordezpenen taseen estima. Jukes-Cantor metodoa. Kimuraren 2 parametroen metodoa. Nukleotido-ordezpenen metodoa. Tamuraren metodoa. Gamma distantzia. Ordezpen sinonimo eta ez-sinonimoak. Metodoen balorazioa. Hautapenen detekzioa. Ordezpen-taseen aldakuntza DNAREN eskualde desberdinetan. DNA mitokondrial eta kloroplastikoa.

## FILOGENETIKA

8. gaia Filogenetika molekularra. Terminologia. Gene ortologo, paralogo eta homologoak. Topologia eta zuhaitz filogenetikoaren motak.

9. gaia Distantzia genetikoak. Distantzia metrikoak eta euklideoak. Neiren distantzia eta identitatea. Adibideak.

10. gaia Filogenien berreraiketa. Taldekapenean oinarritutako eraiketa-metodoak: UPGMA eta Neighbor-Joining. Optimizazioan oinarritutako eraiketa-metodoak: Eboluzio minimoa, Partsimonia eta Berosimilitudea. Zuhaitzen fidagarritasunaren ebaluazioa. Analisi filogenetikoaren aplikazioak.

## GENOMEN EBOLUZIOA

11. gaia Geneen tamainuaren eta konplexutasunaren eboluzioa. Geneen bikoizketa. Domeinuen eta exoien nahasketa.

12. gaia Genomen eboluzioa. Genomen osaketa. C balioaren paradoxa. Sekuentzia errepikatuen eboluzioa. Geneen transferentzia horizontala. Eboluzioa genomen duplikazioz.

## Egitarau praktikoa

- 1) DNA eta proteinen sekuentzien bilaketa datu-base molekularretan.
- 2) Aldaki genetikoaren bilaketa datu-base molekularretan.
- 3) DNA eta proteinen sekuentzien homologia-analisia.
- 4) Zuhaitz filogenetikoaren eraiketa eta interpretazioa (2 saio).

## METODOLOGIA

Irakasgaia irakaskuntz-modalitate desberdinetaz baliatzen da.

- Eskola magistralen bidez kontzeptu teorikoak eta ariketak azalduko dira.
- Bestalde, ordenagailuko praktikak eta mintegiak talde-lanean egingo dira. Bertan, datu-base molekularren erabileran, sekuentzia molekularren azterketan eta filogenien eraiketan sakontzen da.

## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	25	5			15				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	35	15			17,5				

**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
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 10
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 20
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 10

## OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

(A) Ebaluazio jarraituaren sistema

Ebaluazio-sistema kontzeptu teorikoei buruzko galderak eta ariketak dituzten mota desberdinetako proba idatzietan (bukaera-notaren %60a), eta praktikei eta gai desberdinetan sakontzeko garatuko diren lanen txostenetan (bukaera-notaren %40a) oinarrituko da.

Ez da azterketa partzialik egingo. Bukaerako nota kalkulatzeko, gutxienez 10 punturen gain 4 bat lortu beharko da azterketan.

Txosten eta lanetan lortutako emaitzak ez-ohiko azterketarako gordeko dira, ikasleak hala nahi badu.

(B)Bukaerako ebaluazioaren kasuan, ikasleak irakasgaiaren irakaslego arduradunari idazki bat aurkeztu beharko dio ebaluazio jarraiari uko eginez, beti ere irakasgaiaren hasiera datatik 9 astetara gehienez.

Azkeneko zein etangabeko ebaluazioaren kasuan, nahikoa izango da proba horretara ez aurkeztea azken kalifikazioa "Ez aurkeztua" izan dadin.

Etika akademikoa

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

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

Ebaluazio-sistema ohiko deialdiaren berdina izango da. Azken frogara ez aurkezteak ebaluazio deialdiari uko egitea erakarriko du eta Ez Aurkeztua bezala agertuko da.

Etika akademikoa

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

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

Irakasleak ondoko materiala eskeiniko die ikasleei:

Teoriako eskemak eta IRUDIEN BILDUMA: eskola magistralen jarraipena errazteko.

BIOINFORMATIKAKO PRAKTIKEN PROTOKOLOAK. Bertan, ordenagailuko praktikan bete behar diren urratsak deskribatzeaz gain, praktika bakoitzak duen helburua eta bere oinarri teorikoak azalduko dira. Praktika egin aurretik gomendagarria da protokoloaren irakurketa.

Irakasleak materiala ikasleei helaraziko die eta irakasgaiaren gela birtualean eskegita egongo da.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Oinarrizko bibliografia**

- Fontdevila, A., Moya, A. 2003. Evolución. Origen, adaptación y divergencia de las especies. Ed. Síntesis. Madrid.
- Freeman, S., Herron, J.C. 2002. Análisis evolutivo. Pearson Educación S.A. Madrid
- Graur, D., Li, W.-H. 2000. Fundamentals of Molecular Evolution. Sinauer Associates.
- Hedrick, P. W. 2005. Genetics of Populations. 3rd ed. Jones and Bartlett Pub. Boston.
- Higgs, P.G., Attwood, T.K. 2005. Bioinformatics and Molecular Evolution. Blackwell Publishing.
- Li, W.-H. 1997. Molecular Evolution. Sinauer. MS.
- Nei, M., Kumar, S. 2000. Molecular Evolution and Phylogenetics. Oxford University Press.

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

- Attwood, T.K. & D.J. Parry-Smith. 1999. Introduction to Bioinformatics. Addison Wesley Longman Limited, Edimburgo.
- Baxevanis, A.D., Ouellette, B.F.F. 2001. Bioinformatics. A practical guide to the analysis of genes and proteins. 2nd ed. Wiley-InterScience
- Brown, T.A. 2007. Genomes 3rd ed. Garland Science
- Gibson, G., Muse, S.V. 2004. A primer of genome science. 2nd ed. Sinauer
- Harvey, P.H., Leigh Brown, A.J., Maynard Smith J, Nee, S. 1996. New uses for new phylogenies. Oxford
- Higgins, D., Taylor, W. 2000. Bioinformatics. Sequence, structure and databanks. Oxford University
- Mount, D.W. 2001. Bioinformatics. Sequence and Genome analysis. Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, New York
- Pierce, B.A. 2015 Genetics Essentials: Concepts and Connections. (3rd Ed.). W. H. Freeman and Co.
- Salemi, M., Vandamme, A.-M. 2005 The Phylogenetic Handbook. A practical approach to DNA and Protein phylogeny. Cambridge University Press. Cambridge.

##### **Aldizkariak**

Nature, Science, Proceedings of the National Academy of Science  
Trends in Ecology and Evolution, Trends in Genetics, Ann. Rev. Ecol. Evol.  
Biology and Molecular Evolution, Evolution, Journal of Molecular Evolution, Molecular Phylogenetics and Evolution, BMC Evolutionary Biology, BMC Genomics, Genome Biology

##### **Interneteko helbide interesgarriak**



Eboluzioaren historia: <http://www.ucmp.berkeley.edu/history/evolution.html>  
Darwin sarean: <http://pages.britishlibrary.net/charles.darwin>  
Darwin eta Wallace: <http://www.inform.umd.edu/PBIO/darwin/darwindex.html>  
Mendel: <http://www.mendelweb.org/>  
Genetikaren historia: <http://www.es.embnet.org/~lmc/Genética3.html>  
<http://evolution.berkeley.edu>  
<http://www.eseb.org>  
<http://www.nature.com/scitable/topic/Evolutionary-Genetics-13>  
[http://wps.prenhall.com/esm\\_freeman\\_evol\\_3/12/3315/848837.cw/index.html](http://wps.prenhall.com/esm_freeman_evol_3/12/3315/848837.cw/index.html)  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Entrez>

**OHARRAK**

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GBIOLO30 - Biologiako Gradua

Ikastaroa Zehaztugabea

**IRAKASGAIA**

26811 - Entomologia

ECTS kredituak: 6

**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Entomologiako irakasgaiaren helburu nagusia artropodoen buruzko ikuspegi orokorra lortzea izango da; kelizeratu, krustazeo eta intsektuena batez ere. Talde hauen jatorriari eta dibertsitateari erreparatuko diogu, aniztasun anatomiko eta fisiologikoa kontutan hartuz, beti ere ikuspegi adaptatibo eta ekomorfoloogikoarekin. Irakasgaiak sistematika du oinarritzat eta taxon bakoitzaren ezaugarri bereizgarriak eta diagnostikoak aztertuko dira. Bestalde, interes aplikatu berezia duten espezieak ezagutuko dira, hala nola nekazaritzan, elikaduran, ikerketa forentsean duten garrantziagatik edota izurri eta patogeno izanagatik. Bertako espezie nagusiak identifikatzen ikasiko dugu eta artropodoen dibertsitatea aztertzeko erabiltzen diren teknikak landuko dira. Azkenik, esparru juridikoari ere tokia egingo diogu mehatxupeko espezieen egoera aztertuz.

Aurre baldintza bezala, Zoologia, Botanika eta Ekologia irakasgaiak gaindituta edukitzea izango da, hiru diziplina hauek Entomologiarekin harreman estua baitute.

Artropodoak ekosistemen funtzionamendu eta kudeaketarako funtsezko taldeak dira eta horregatik materia nabarmena da bai ingurumen naturalean, nekazaritzan zein esparru mediko-albaitarian lan egin nahi duenarentzat.

Aurre baldintza bezala, Zoologia, Botanika eta Ekologia irakasgaiak gaindituta edukitzea izango da, hiru diziplina hauek Entomologiarekin harreman estua baitute.

Artropodoak ekosistemen funtzionamendu eta kudeaketarako funtsezko taldeak dira eta horregatik materia nabarmena da bai ingurumen naturalean, nekazaritzan zein esparru mediko-albaitarian lan egin nahi duenarentzat.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK****KONPETENTZIAK**

- 1.- Terminologia zientifikoa eta Entomologiako oinarriko kontzeptuak erabili.
- 2.- Artropodoen plan arkitektonikoak, morfologia eta antolakuntza egiturak identifikatzea.
- 3.- Ingurunearekiko moldapenak eta ezaugarri biologiko bereizgarriak aztertzea.
- 4.- Klase, orden eta familia mailako taxon garrantzitsuenen dibertsitate faunistikoa ezagutzea.
- 5.- Artropodoen prozesu ebolutiboak ezagutzea egitura morfologiko esanguratsuen analisia erabiliz eta ondorioz sorturiko zuhaitz filogenetikoak ezagutzea.
- 6.- Artropodo talde desberdinen identifikazioa egin, komunitate eta ekosistemetan duten garrantzia ezagutzea eta osasun zein ekonomian duten eragina aztertzea.
- 7.- Mehatxupeko espezieen kontserbaziorako eta kudeaketarako oinarriko baldintzak ezagutzea.
- 8.- Artropodoen ikuspegi aplikatuen informazioa bilatzea eta txostena prestatu, gelan aurkezteko eta defendatzeko.

**IKASKETA EMAITZAK**

1. Artropodoen deskribapenaren zein beraien bizi-ziklo eta barne-organo nagusien deskribapena egiteko terminologiaren erabilera aproposa.
2. Ezaugarri morfologikoak erabiliz artropodo talde nagusiak (biodibertsitateari dagokionez) sailkatzen jakitea maila taxonomiko desberdinetaraino.
3. Artropodo baten soin-egitura eta bizimoduaren arteko harremana ulertzea, hala nola bere organoen funtzionamendua.
4. Lerro ebolutibo ezberdinen sorrera baloratu ikuspegi kritikoz, arbasoetatik abiatuta eta moldapen morfologiko eta anatomiko berrien agerpena kontestu ekologiko-ebolutiboan barneratuz.
5. Gai zehatzari buruzko lana osotasunean garatzea.
6. Bibliografia modu egokian bilatu, erabili eta aipatzea.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****TTEORIA**

Lehen atala: Tegumentua, muskulatura. Metameria. Zefalizazioa. Higidura. Barne antolakuntza. Ugalketa. Garapena. Bizi-zikloak. Sistematika. Artropodizazio prozesua.

Bigarren atala: Kelizeratuak: Eredu morfologikoa. Xifosuroak. Euripteroak. Eskorpioiak. Araknidoen aniztasuna. Piknogonidoak.

Hirugarren atala: Miriapodoak: Eredu morfologikoa. Pauropodoak. Sinfiloak. Diplopodoak. Kilopodoak.

Laugarren atala: Krustazeoak: Sarrera. Eredu morfologikoa. Zefalokaridoak. Erremipedioak. Mistakokaridoak.

Brankiopodoak. Ostrakodoak. Kopepodoak. Zirripedioak. Brankiuroak. Malakostrakoen aniztasuna.

Bosgarren atala: Hexapodoak: Sarrera. Eredu morfologikoa. Ugalketa eta garapena. Aniztasuna. Intsektuen orden

nagusiak. Ingurune edafikoetako intsektuak. Intsektu urtarrak. Landare eta intsektuen arteko harremanak. Depredazioa. Parasitismoa. Sozietateak.  
 Seigarren atala: artropodoak kuantifikatzeko metodo eta teknikak.  
 Zazpigarren atala: mehatxupeko espezieen kontserbaziorako esparru juridikoa.

**MINTEGIAK**

- 1 Armiarmak eta zeta
- 2 Gizakiarentzat kaltegarriak diren akaroak
- 3 Akaroak eta alergia
- 4 Ekonomikoki interesa duen ur-gezeko krustazeoak. Astazikultura
- 5 Ekonomikoki interesa duen itsas krustazeoak. Otarrainskak
- 6 Krustazeoak lur-lehorra kolonizatzen
- 7 Intsektuen hegakera
- 8 Landare eta intsektuen arteko koeboluzioa
- 9 Termiten sozietateak
- 10 Erle eta liztorren sozietateak
- 11 Inurrien sozietateak
- 12 Miasia
- 13 Entomologia forentsea
- 14 Zuraren izurri-intsektuak
- 15 Malaria
- 16 Tse-tse eulia
- 17 Mimetismoa intsektuetan
- 18 Etxeetako izurri-intsektuak
- 19 Nekazaritzako intsektu interesgarriak
- 20 Artropodoa: Arbaso amankomuna edo nahitaezko konbergentzia
- 21 Intsektuak gizakiaren dietan

**LABORATEGI-PRAKTIKAK**

- 1.- Eskorpioia. Armiarma. Akaroak.
- 2.- Zirripedia. Perakaridoa.
- 3.- Dekapodoak.
- 4.- Ortopteroa. Hemipteroa. Kolepteroa.
- 5.- Himenopteroak. Dipteroak.

**LANDA-PRAKTIKAK (3 egun)**

- a. Intsektu dibertsitatea lagintzeko metodoak eta kuantifikaziorako laginketen diseinua.
- b. Bertako intsektu orden eta espezie nagusien identifikazioa gidak erabiliz.

**METODOLOGIA**

Oinarrizko kontzeptuak lantzeko klase magistralak, hauek osagarrituz jatorriari, eboluzioari eta biologiar buruzko dokumentalekin batera.  
 Laginketa teknketan trebatzeko 3 egunetako landa praktikak (idatzizko txostena entregatuko da ondoren). Identifikazio gidan erabilera landuko da.  
 Taxon ezberdinen egitura morfologiko diagnostikoen ezagutza lantzeko eta identifikazio gidan erabilera lantzeko laborategi ekintza gainbegiratuak  
 Mintegiak: Aurkibidea, sarrera, garapena, eztabaida, ondorioa eta bibliografian egituratzen den lana (bakarka edo bikoteetan). Gelan 25 minututako ahozko aurkezpena egingo da (ppt edo antzeko formatoa erabiliz, aldeztu aurretik entregatuko dena). Gaien banaketa zozketaren bidez egingo da ikasturte hasieran.

**IRAKASKUNTZA MOTAK**

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	37	6		9					8
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	55,5	9		13,5					12

**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 % 19
- Test motatako proba % 45
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 12
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 12
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 12

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

Ohiko amaierako azterketan erabiliko diren irizpideak:

TEORIA: Testa (50 item, %45). Definizioak (%4). Terminoak lotzeko ariketa (%4). Galdera laburrak (%11).

PRAKTIKA: Laborategia %12. Mintegia %12. Landakoa %12.

Bai teoria zein praktika ataletan eta bien arteko batezbestekoa egin ahal izateko 3,5 baino gehiago atera beharko da atal bakoitzean.

Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharrak edota apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo edozein 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. Nahikoa izango da azken ebaluaziora ez aurkeztea azken kalifikazioa <<Ez Aurkeztua>> izan dadin.

Etengabeko ebaluazio sistemari uko egiteko, ikasleak etengabeko ebaluazio sistemari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat aurkeztu beharko dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari eta, horretarako, ohiko deialdia baino astebete lehenago arte izango du. Horretarako, ikasleak etengabeko ebaluazioari (edo mistoari) uko egiten diola jasotzen duen Fakultateko web orriari, Arautegiaren atalean dagoen eskaera-orria bete eta aurkeztu beharko dio (8.3 artikulua). Uko egiteko eta ebaluaziorako irizpideak Gradu Titulazio ofizialetako ikasleen ebaluaziorako arautegian jartzen duenaren arabera izango dira beti.

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.

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

Ezohiko amaierako azterketan erabiliko diren irizpideak:

TEORIA: Testa (50 item, %45). Definizioak (%4). Terminoak lotzeko ariketa (%4). Garatzeko galderak (%11).

PRAKTIKA: Laborategia (txostena) %12. Mintegia %12. Landakoa (txostena) %12.

Bai teoria zein praktika ataletan eta bien arteko batezbestekoa egin ahal izateko 3,5 baino gehiago atera beharko da atal bakoitzean.

Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharrak 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.

Nahikoa izango da azken ebaluaziora ez aurkeztea azken kalifikazioa <<Ez Aurkeztua>> izan dadin.

## **NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK**

Bai eGela plataforma birtuean nahiz ikasgela eta laborategian erabilitako informazio eta materialak.

## BIBLIOGRAFÍA

### Oinarrizko bibliografia

- ARMENGOL et al. 1986. Història Natural dels Països Catalans. Artròpodes I.  
BLAS, Marina et al. 1987. Història Natural dels Països Catalans. Artròpodes I.  
BRUSCA R.C., BRUSCA G.J. 1990. Invertebrates. Sinauer Assoc.Inc.Publ.  
BRUSCA R.C, MOORE Wendy, SHUSTER, S.M. 2016. Invertebrates. Sinauer Assoc., Inc.  
BRUSCA R.C, GIRIBET G., MOORE Wendy 2022. Invertebrates. 4th edition. Oxford University Press.  
FUENTE J.A. DE LA 1994. Zoología de Artrópodos. Interamericana.  
GIRIBET G., EDGEcombe G.D. 2020. The invertebrate tree of life. Princeton University Press.  
GILLOT C. 1980. Entomology. Plenum Press.  
NIETO J.M., MIER María Pilar. 1985. Tratado de Entomología. Omega.  
RIBERA et al. 2015. Introducción y guía visual de los artrópodos. IDE@-SEA, 2: 1-30.  
RICHARDS O.W., DAVIS R.G. 1983. Tratado de Entomología Imm's. Tomos 1, 2. Omega.

### Gehiago sakontzeko bibliografia

- ALBOUY V., RICHARD D. 2019. Guía de campo de los coleópteros de España y Europa. Guías del naturalista.  
BARRIENTOS J.A. (ed) 2004. Curso práctico de entomología. Asociación Española de Entomología. CIBIO, Universitat Autònoma de Barcelona.  
BARNES R.S.K., CALOW P., OLIVE P.J.W. 1988. The Invertebrates: a new synthesis. Blackwell Sci Publ, Oxford.  
BELLMANN H. 2017. Guía de las mariposas de Europa. Omega.  
CHAPMAN R.F. 1982. The Insects. Structure and Function. Hodder and Stoughton, 3ª ed.  
CHINERY M. 1988. Guía de campo de los insectos de España y de Europa. Omega. Barcelona. 402 pp.  
Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, Comunidad de Madrid (ed). 2009. Reserva Natural El Rejalgal-Mar de Ontígola. Mariposas y sus biotopos. Lepidoptera (IV).  
DIJKSTRA K-D.B., LEWINGTON R. 2013. Guía de campo de las libélulas de España y Europa. Guías del naturalista.  
ELZINGA R.J. 1981. Fundamentals of Entomology. Prentice-hall Inc., 2a Ed.  
GILBERT Pamela. 1990. Entomology. A Guide to Information Sources.  
GULLAN Penny J., CRANSTON P.S. 1994. The Insects. An Outline of Entomology. Chapman and Hall.  
KRANTZ, G.W., WALTER, D.E. 2009. A manual of Acarology. Texas Tech University Press.  
MANTON Sidnie Milana. 1977. The Arthropoda. Habits, functional morphology and evolution. Clarendon Press.  
MARTIN, R.S., MARK, D.H., ALLAN, D.W. 1999. Ecology of Insects. Concepts and applications. Blackwell Science Ltd.  
MEGLITSCH P., SCHRAM F.R. 1991. Invertebrate Zoology. Oxford Univ.Press.  
SAVORY T.H. 1977. Arachnida. Academic Press.  
SCHMIDT G.D., ROBERTS L.S. 1985. Foundations of Parasitology. Times Mirror, Mosby Coll. Publ.  
VERDÚ J.R., GALANTE E. (ed). 2008. Libro rojo de los invertebrados de España (Especies En Peligro Crítico y En Peligro). Dirección General para la Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.  
VERDÚ J.R., Catherine NUMA, GALANTE E. (ed). 2011. Idem (Especies Vulnerables). Volumen I: Artrópodos. Dir. Gral.Med.Amb. Madrid.

### Aldizkariak

- Scientific American  
Nature  
Science  
Lab Times

### Interneteko helbide interesgarriak

- <http://www.ucmp.berkeley.edu/arthropoda/arthropoda.html>  
<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/36943/arthropod>  
<http://tolweb.org/arthropoda/>  
<http://www.fauna-iberica.mncn.csic.es/faunaib/arthropoda/>  
<http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Arthropoda.html>  
Insecta (gbif.org)  
<http://sea-entomologia.org/>

## OHARRAK

**GUÍA DOCENTE**

2023/24

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GBIOLO30 - Grado en Biología**Curso** Indiferente**ASIGNATURA**

26812 - Geobotánica

**Créditos ECTS :** 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

La "Geobotánica" es un asignatura optativa de curso indiferente que puede ser cursada tanto en tercero como en cuarto curso, a elección del alumnado. Consta de 6 créditos ECTS, que suponen para el alumno un total de 60 horas presenciales y 90 horas de actividad no presencial del alumnado. La materia "Geobotánica" está incluida en dos líneas curriculares o especialidades denominadas "Biodiversidad y Evolución" y "Biología Ambiental" del grado en Biología, y sirve para complementar la formación adquirida en la asignatura "Botánica" que se imparte en segundo curso y la asignatura "Diversidad de Plantas Vasculares" elegible en tercer o cuarto curso. Para interiorizar de forma más fácil la asignatura, es recomendable tener un conocimiento básico sobre biología vegetal, habiendo aprobado la asignatura obligatoria Botánica.

El objetivo general de la Geobotánica es ofrecer conocimientos básicos de las ciencias de la vegetación. Analiza la distribución y convivencia de las plantas y trata de clarificar sus causas y desarrollar modelos, a diferentes escalas desde el nivel de comunidad (pequeña escala) hasta el macroecológico (gran escala &#8211; regional, continental&#8230;). En primer lugar, se explicarán la metodología y los conceptos teóricos utilizados en ecología vegetal y en ciencias de la vegetación. A gran escala, la distribución de las plantas está definida por factores biogeográficos o históricos y factores ecológicos. Entre los factores ecológicos, los más importantes son los elementos climáticos, que analizaremos en el tema de la bioclimatología. La evolución de las especies y los cambios climáticos a gran escala y los movimientos continentales también tienen mucho que ver en la distribución actual de las plantas, todo ello recogido en el tema de Biogeografía. A continuación, estudiaremos los biomas o formaciones vegetales que se distinguen en el mundo. Para terminar, analizaremos las comunidades vegetales y el paisaje vegetal de nuestro entorno.

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

## Competencias específicas

- 1- Ser capaz de utilizar conceptos teóricos relacionados con las ciencias de la vegetación: sucesión ecológica, diversidad, competencia, perturbación, comunidad vegetal, hábitat, serie de vegetación, syntaxon, etc.
- 2- Desarrollar la capacidad de interpretar y debatir la influencia del clima en las plantas y comunidades vegetales y el reflejo en la vegetación de diferentes tipos de clima a lo largo del mundo
- 3- Ser capaz de explicar algunos conceptos relacionados con la distribución geográfica de las plantas (dispersión, endemismo, evolución, etc.) y de diferenciar las plantas y comunidades vegetales que habitan en diferentes territorios y zonas.
- 4- Ser capaces de interpretar diversos biomas, hábitats y comunidades vegetales del País Vasco.
- 5- Adquirir formación en metodologías utilizadas en diferentes investigaciones sobre vegetación: muestreo, introducción de datos, análisis de datos.
- 6- Aprender a utilizar diversas fuentes de información necesarias en la gestión de la naturaleza (sistemas de información, bases de datos, listas rojas de hábitats y especies, etc.).

## Competencias transversales

- 1- Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis de la información obtenida en la bibliografía consultada
- 2- Poder colaborar y participar activamente en el desarrollo del trabajo en equipo
- 3- Poder participar en las discusiones de los seminarios de forma activa y con razonamiento lógico.
- 4- Ser capaz de elaborar y redactar informes científico-técnicos

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

## PROGRAMA DE TEORÍA

## I. Generalidades

1-Introducción, concepto de la Geobotánica y antecedentes históricos.

## II. Análisis de las comunidades vegetales

2- Comunidades vegetales y ciencia de la vegetación.

3- Muestreo de la vegetación. Diseño y ejecución.

4- Clasificación de la vegetación. Fitosociología. Asociación vegetal y syntaxones de mayor rango.

5- Bases de datos y análisis de la vegetación. Análisis estadísticos para el estudio ecológico y la clasificación de las comunidades vegetales.

6- Diversidad de las comunidades vegetales. Diversidad alpha, beta y gamma. Diversidad taxonómica, filogenética y funcional.

7- Gestión y conservación de comunidades vegetales. Directiva Hábitats europea y clasificación EUNIS.

8- Dinamismo de la vegetación 1. Sucesión ecológica. Gradientes de productividad y perturbación

9- Dinamismo de la vegetación 2. Vegetación potencial, serie de vegetación, geoserias y permaserias.



### III. Fitoclimatología.

10-Elementos climáticos. Calor: radiación y temperatura. Viento. Agua: lluvia, nieve, rocío, niebla, humedad atmosférica, evapotranspiración. Adaptaciones de las plantas.

11- Factores climáticos: latitud, altitud, continentalidad, factores locales.

12-Índices y parámetros fitoclimáticos, diagramas ombrotérmicos.

13-Clasificaciones bioclimáticas: grandes unidades climáticas; ombrotipos y termotipos. Bioclimas de la Península Ibérica.

### IV. Fitogeografía

14-Distribución de los taxones: corología. Edemicidad. Vicarianza. Noción de elemento florístico.

15-Sistemática fitogeográfica (corionomía). Los reinos y regiones fitogeográficas de la Tierra.

16-Las provincias fitogeográficas de Europa. Los sectores y subsectores del País Vasco y territorios limítrofes.

### VI. Descripción general de la vegetación de la Tierra

17- Clasificaciones ecológico-fisionómicas: Los biomas de la Tierra.

18- Selvas y bosques secos tropicales y subtropicales.

19- Bosques y matorrales mediterráneos y bosques templados.

20- Sabanas, estepas y desiertos

21- Bosques de coníferas, tundra y vegetación de alta montaña

### VI. Descripción de la vegetación del País Vasco y territorios limítrofes

#### Vegetación natural zonal

22- Bosques caducifolios: Carpino-Fagetea, Quercetea roboris y Quercetea pubescentis.

23- Bosque y monte bajo esclerófilo mediterráneo: clase Quercetea ilicis.

24- Bosques y matorrales de alta montaña: clases Vaccinio-Piceetea y Junipero-Pinetea sylvestris. Pastos alpinos: clases Elyno-Seslerietea y Juncetea trifidi.

#### Matorrales y pastos zonales de sustitución

25- Orlas forestales y matorrales basófilos: clases Crataego-Prunetea, Festuco-Ononidetea y Ononido-Rosmarinetea.

26- Orlas forestales y matorrales acidófilos: clases Cytisetea scopario-striati, Calluno-Ulicetea y Cisto-Lavanduletea.

27- Pastizales templados: clases Nardetea strictae, Molinio-Arrhenatheretea y Festuco-Brometea.

28- Pastizales mediterráneos: clases Lygeo-Stipetea tenacissimae y Poetea bulbosae.

#### Vegetación azonal

29- Bosques y saucedas riparias: clases Alno-Populetea albae y Salicetea purpureae.

30- Vegetación de turberas y humedales.

31- Saladares y dunas costeras.

32- Vegetación de roquedos y vegetación antrópica.

### PROGRAMA PRÁCTICO

a- Prácticas de campo: tres salidas al monte

En estas salidas al monte podremos conocer in situ las comunidades vegetales de nuestro entorno y realizar diversas sesiones de muestreo. 1. Estudio de la vegetación de la costa y los valles cantábricos: Oriñón y Guriezo

2. Estudio de la vegetación de las comarcas de transición: Álava media

3. Estudio de la vegetación del sur de Álava y La Rioja

b- Prácticas de ordenador: 2 sesiones de 2 horas.

Búsqueda y exportación de datos de vegetación desde bases de datos; preparación y análisis de datos. Interpretación de los resultados. Todo esto utilizando como ejemplo un caso de estudio.

c- Seminarios.

En esta actividad el alumnado será el protagonista de su propia enseñanza. El alumnado elaborará una síntesis de un tema relacionado con las ciencias vegetales de forma individual o por parejas (según el número de alumnos y alumnas), explicándolo a sus compañeros y compañeras y al profesor o profesora, y respondiendo y debatiendo sobre las preguntas de los oyentes.

## METODOLOGÍA

Clases magistrales

Prácticas de campo

Prácticas de ordenador

Seminarios y discusión

En esta asignatura se utilizan diversas modalidades docentes:

En las clases magistrales el profesorado explicará conceptos y contenidos de la materia utilizando imágenes preparadas expresamente para ello. Para fomentar la participación del alumnado y el pensamiento lógico y crítico, a lo largo de las clases se realizarán preguntas relacionadas con los conceptos que se trabajan en las clases.

Las prácticas de campo son imprescindibles para analizar, comprender e interiorizar en mayor profundidad el contenido de la asignatura y tomar contacto con la realidad ambiental de la vegetación en su medio natural. Favorecen el aprendizaje de las metodologías de muestreo y tomas de datos en el campo.

Las prácticas de ordenador son complementarias para alcanzar los resultados de aprendizaje planteados y para aprender a utilizar los instrumentos, técnicas, metodología y recursos científicos on-line.

Los seminarios ayudan a desarrollar la capacidad de elaborar y redactar informes científico-técnicos, su exposición en público y la participación de forma activa y razonada en las discusiones.

#### TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	32	3			4				21
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	48	4,5			6				31,5

**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 60%
- Trabajos individuales 15%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 10%
- Exposición de trabajos, lecturas... 15%

#### CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Para la evaluación final se tomarán en cuenta los siguientes resultados, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria:

- a- Examen teórico 60%
- b- Informes de salidas de campo 15%
- c- Informes de prácticas de ordenador 10%
- d- Seminario 15%

El examen teórico es una prueba escrita compuesta de preguntas breves.

Los informes de salidas de campo consisten en una síntesis de la información recogida en las salidas. Las explicaciones proporcionadas en las salidas deben de presentarse de forma ordenada en el informe, complementada con información recogida en las clases magistrales.

Informe de prácticas de ordenador: se aplicará lo aprendido en las prácticas en un caso práctico, según el modelo de un trabajo científico.

Seminario: los alumnos recopilarán y sintetizarán información relativa a algún aspecto de las ciencias de la vegetación, y realizarán una presentación de 10-15 minutos delante de sus compañeros.

En la evaluación final se tendrán en cuenta los resultados del examen teórico y las restantes pruebas. 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).

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

Se guardará la nota de los informes de campo y de los seminarios, así como la del informe de prácticas de ordenador, de haberse aprobado.

Por lo tanto, la convocatoria extraordinaria es básicamente una segunda convocatoria del examen escrito.

Para renunciar a la convocatoria extraordinaria será suficiente con no presentarse.

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

Claves de determinación de flora.

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

- Archibold, O.W. 1995. Ecology of world vegetation. Chapman & Hall.
- Dengler, J., Chytrý, M. & Ewald, J. 2008. Phytosociology. In: Jorgensen & Fath (eds.), Encyclopedia of Ecology: 2767-2779. Elsevier, Oxford.
- Fernández-González, F. 2004. Bioclimatología. In: Izco, J. (arg.): Botánica: 607-682. Ed. Mac-Graw Hill-Interamericana. Madrid.
- Goldstein, M. & DellaSala, D. 2020. Encyclopedia of the World's Biomes. Elsevier.
- Gurevitch, J., Scheiner, S.M. & Fox, G.A. 2002. The ecology of plants. Sinauer.
- Grime, J.P. 2001. Plant strategies, vegetation processes and ecosystem properties. Wiley. 2nd ed.
- Janssen, J. et al. 2016. European Red List of Habitats Part 2. Terrestrial and freshwater habitats. European Union.
- Loidi, J. & Bascónes, J.C. 1995. Mapa de series de vegetación de Navarra (memoria y mapa). Gobierno de Navarra.
- Loidi, J., Biurrun, I. & Herrera, M. 1997. La vegetación del centro-septentrional de España. Itinera Geobot. 9: 161-618.
- Loidi, J., Biurrun, I., Campos, J.A., García-Mijangos, I. & Herrera, M. 2011. La vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Leyenda del mapa de series de vegetación a escala 1:50.000. Ed. Universidad del País Vasco
- Mucina, L. et al. 2016. Vegetation of Europe: Hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. Applied Vegetation Science 19: 3-264.
- Peralta, J., Biurrun, I., García-Mijangos, I., Remón, J.L., Olano, J.M., Lorda, M., Loidi, J. & Campos, J.A. 2013. Manual de Hábitats de Navarra. Gobierno de Navarra.
- Rivas-Martínez, S. 2011. Mapa de series, geoserias y geopermaseries de vegetación de España. Parte II. Itinera Geobotanica 18(1): 5-424.
- Walter, H. 1977. Zonas de vegetación y clima. Ed. Omega. Barcelona.

### Bibliografía de profundización

- Alcaraz, F. 1995. Manual de teoría y práctica de la Geobotánica. Univ. Murcia.
- Biurrun, I. & Berastegi, A. 1996. Euskal Herriko fitogeografía. Ekaia 5: 25-43.
- Braun-Blanquet, J. 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Ed. Blume.
- Brown, J.H. & Lomolino, M.V. 1998. Biogeography. Sinauer. Massachusetts
- Burrows, C.J. 1990. Processes of vegetation change. Chapman & Hall. London.
- Costa, M. 2004. Biogeografía. In: Izco, J. (ed.): Botánica: 795-852. 2ª Ed. Mac-Graw Hill-Interamericana. Madrid.
- Font, X., Pérez-García, N., Biurrun, I., Fernández-González, F. & Lence, C. 2012. The Iberian and Macaronesian Vegetation Information System (SIVIM, www.sivim.info), five years of online vegetation's data publishing. Plant Sociology 49(2): 89-95.
- Kent, M. & Koker, P. 1992. Vegetation description and analysis, a practical approach. John Wiley & sons.
- Loidi, J., M. Herrera, I. Salcedo, A. Galarza & J.C. Iturrondobeitia. 2005. Bizkaiko basoak. Instituto de Estudios Territoriales de Bizkaia. Diputación Foral de Bizkaia. 383 pp.
- McArthur, R.H. & Wilson, E.O. 1967. The theory of Island biogeography. MPB 1. Princeton.
- Myers, N. et al. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, 403 (6772): 853-858
- Peinado, M., L. Monje & J.M. Martínez Parras. 2008. El paisaje vegetal de Castilla-La Mancha. Ed. Cuarto Centenario.
- Terradas, J. 2001. Ecología de la vegetación. De la ecofisiología de las plantas a la dinámica de las comunidades y paisajes. Ed. Omega. Barcelona.

### Revistas

Journal of Vegetation Science  
Applied Vegetation Science  
Vegetation Classification and Survey  
Journal of Biogeography  
Diversity & Distributions  
Itinera Geobotanica  
Guineana

**Direcciones de internet de interés**

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

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

<http://euroveg.org/>

<http://www.um.es/docencia/geobotanica/>

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

<http://www.sivim.info/sivi/>

<http://eunis.eea.europa.eu/>

**OBSERVACIONES**

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GBIOLO30 - Biologiako Gradua

Ikastaroa Zehaztugabea

**IRAKASGAIA**

26809 - Giza Eboluzioa

ECTS kredituak: 6

**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Biologiako Graduko hautazko irakasgaia. Zientzia eta Teknologia Fakultateko Biologiako Graduko 3. eta 4. mailetan ikasi daiteke (6 ECTS kreditu).

Ez dago inolako aurrebalantza administratiborik irakasgai honetan matrikulatzeko; hala ere, ikasleak Antropologia Fisikoa irakasgaia gainditua edukitzea gomendagarria da (Biologiako Graduko 3. maila).

Biologiako Graduan, irakasgai hau Biodibertsitatea eta Eboluzioa espezialitatean sartzen da, eta horrela, espezialitate horretako beste hautazko irakasgaietan ere matrikulatzea gomendagarria da. Gure espezialean aldakortasun genetikoan sakontzen duen Antropogenetika (26814) hautazko irakasgaiaren matrikulatzea ere gomendatzen da.

Irakasgai hau Biologiako Graduko ikasle guztientzat interesgarria den arren, bereziki garrantzitsua da hurrengo arloetan lan egin nahi duten ikasleentzat: Biomedikuntza zerk egiten gaituen gizaki, eboluzioa eta moldapenak.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

Gaitasun espezifikoak:

1. Primateen erregistro fosilaren inguruko informazioa ordenatu, eskematizatu eta memorizatu aztertu, taxon honen eboluzioa ulertzeko.
2. Hominidoen erregistro fosilaren inguruko informazioa ordenatu, eskematizatu eta modu kritikoan aztertu, espezieen arteko erlazio filogenetikoak ulertzeko.
3. Komunikabideetan eta zientzi dibulgazio aldizkarietan agertzen den Gizakiaren Eboluzioari buruzko informazio zientifikoa modu kritikoan aztertu, eta edukinak ikasgelan eztabaidatu.
4. Primateen morfologia eta jokabideen aldakortasuna analisatu eta ulertu, taxoi desberdinak identifikatzeko eta hominidoen jokabidearen inguruko ondorioak lantzeko.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

## PROGRAMA TEORIKOA

## I. GIZAKION KOKAPENA NATURAN: PRIMATEEN JATORRIA ETA EBOLUZIOA

## 1.- Gaur egungo primateen sailkapena eta biodibertsitatea

Primates ordenaren ezaugarri bereizleak. Primateen sailkapena: Strpsirhini/Haplorhini, Biogeografia eta talde barneko aldakortasuna.

## 2.- Hasierako primateen erregistro fosila: Paleozenoa eta Eozenoa

Primateen lehenengo erradiazioa. Plesiadapiformeak edo primate arkaikoak. Taxonomia eta kokapen filogenetikoak. Adapiformeak eta Omomiformeak. Ezaugarriak, banapena eta ondorio filogenetikoak.

## 3.- Simiformeen eboluzioa.

Fayum-go primateen taxonomia. Afrikako Oligozenoko aztarnen morfologia eta ezaugarriak. Mundu Berriko primateen erregistro fosila eta jatorria.

## 4.- Miozenoko hominoideoen aldakortasuna

Hominoidea superfamiliaren eboluzioa. Aztarna fosilak eta datu biomolekularrak. Miozenoko hominoideoen fosilak eta euren esanahi morfofuntzionala giza eboluzioaren berreraiketa filogenetikorako.

## 5.- Homininoen jatorria

Plio-pleistozenoko homininoak. Homo generoaren jatorria. Gizaki anatomikoki modernoaren jatorria. Gizaki modernoaren aldakortasun genetikoak.

## 6.- Primateen Genomika Konparatua: gizaki egiten gaituena

Giza genoma eta primateen genoma. Aldakortasun genomikoa eta primateen historia ebolutiboa. Espezie barneko aldakortasun genomikoa. Primateen genomen garrantzi biomedikoa: espezie barneko desberdintasunak gaixotasunen eragile diren aldaketan. Gizaki modernoaren jatorriaren berreraiketa garai genomikoan.

## II. GAUR EGUNGO PRIMATEEN EKOLOGIA, BIODIBERTSITATEA ETA JOKABIDEA

## 7.- Primateen ekologia eta kontserbazioa

Gaur egungo primateen dieta. Gorputz tamaina eta dieta. Hortzapena eta liseri aparatuen moldapenak. Primateen bizi jarduerak: eguneko eta urtarotako zikloak. Lurraldetasuna. Harraparitza. Primateen kontserbazioa.

8.- Estaltze sistemak primateetan.

Ugalketa estrategien eboluzioa. Emeen ugalketa estrategiak. Gizartekoitasuna: dominantzia hierarkiak eta gizarte egiturak. Hautespen sexuala eta arren ugalketa sexualak. Hautespen sexuala eta jokabidea.

9.- Gizarte jokabidearen eboluzioa

Gizarte elkarrekite motak. Jokabide altruista primateetan. Ahaideen arteko jokabide selektiboak: elikagaien banapena, grooming eta aliantzak. Elkarrekiko altruismoa.

10.- Primateen inteligentzia

Inteligentziaren definizioa. Inteligentziaren eboluzioa primateetan: azalpenerako hipotesiak. Inteligentzia primate ez-humanoetan.

### III. GIZA ADAPTABILITATEA: IRAGANA, GAUR EGUNA ETA ETORKIZUNA

11.- Adaptazio motak: fisiologikoa, genetikoa eta kulturala

Giza ekosistema eta bere eragileak. Moldakortasunaren kontzeptua eta mailak: kulturala edo teknologikoa, morfofisiologikoa eta genetikoa. Ingurumen naturalarekiko moldapenaren erantzunak: altitudea eta tenperatura. Pigmentazioaren aldakortasuna eguzkitiko erradiazioarekiko babespen gisa.

12.- Elikaduraren ekologia

Dieta eta giza eboluzioa. Modernizazioa eta gizentasuna: sindrome metabolikoa. Elikadura eta aldakortasun genetikoa: laktosa eta glutenarekiko ez-jasankortasuna.

13.- Giza haziera eta garapena

Giza hazieraren eboluzioa. Hazieran eragiten duten faktore ambiental eta genetikoa. Aldaketa sekularrak giza populazioetan: garaiera eta menarkia.

14.- Zahartzaroaren biologia.

Seneszentzia eta zahartzea. Seneszentziaren oinarri eta mekanismoak. Zahartzearen adierazleak. Aldaketa fisiologikoa, osteologikoa eta antropometrikoa. Giza biziraupenaren ezaugarriak.

15.- Giza osasun eta gaixotasunaren eboluzioa

Osasun eta gaixotasunaren kontzeptua. Bere eragina historian zehar eta giza ekosistema desberdinetan. Gaixotasun kutsakorrek eta bere eragina populazioen eboluzioan. Endemia tropikalak: paludismoa eta tripanosomiasiak. Paleopatologia. XXI. Mendeko gaixotasun berriak.

### PRAKTIKAK

1) Primates ordenaren filogenia

2) Primate bizidun eta fosilen moldeen identifikazioa

3) Gorputz-osaeraren ebaluazioa

4) Atapuerca-ko aztarnategia eta Giza Eboluzioaren Museora (Burgos) irteera.

### METODOLOGIA

Irakasgai honetako eduki teorikoak eta giza leinuaren moldapenei buruzko hipotesi eta teoriene eztabaida klase magistralen bidez irakatsiko da. .

Laborategi eta ikasgelako praktiketan, taldetan lan eginez, ikasleek primate bizidun eta fosilen berezitasunen ikasketa, eta elikaduraren eboluzioa eta moldapenak praktikoki ikasteko aukera izango dute.

Atapuercako aztarnategia eta Giza Eboluzioaren Museoa (Burgos) barneratzen dituen irteera didaktikoa egingo da.

### IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	35		10	7					8
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	52,5		15	10,5					12

**Legenda:** M: Magistrala

GL: Laborategiko p.

TA: Tailerra

S: Mintegia

GO: Ordenagailuko p.

TI: Tailer Ind.

GA: Gelako p.

GCL: P. klinikoak

GCA: Landa p.

## EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

## KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 60
- Test motatako proba % 30
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 10

## OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ez da azterketa partzialik egingo.

Kalifikazio finalean, jarduera desberdin guztien kalifikazioak kontutan hartuak izan daitezzen, azterketa idatzian (garatu beharreko proba idatzia + test galderak) 4/10 atera behar da.

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, oharrak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektronikoa, informatikoa edo bestelakoak erabiltzea ere. [Bakarrik baimentzen da kalkulagailua eramatea\*]. Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzen bada, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragotzeari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

## EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ezohiko Deialdian nahitaez idatzizko azterketa egingo da (garatu beharreko idatzizko proba [%60] eta test motako proba [%30]) (%90a).

Laborategiko praktikei dagokionez (%10a), lortutako kalifikazioak gorde egingo dira, ikasleak nahi izanez gero. Bestela, idatzizko proba baten bidez ebaluatuko dira.

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, oharrak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektronikoa, informatikoa edo bestelakoak erabiltzea ere. [Bakarrik baimentzen da kalkulagailua eramatea\*]. Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzen bada, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragotzeari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Ikasleei klase magistralak eraginkortasunez jarraitzeko beharrezkoak zaizkien eskema, laburpen eta irudiak emango zaizkie.

Praktiken helburu, eginbeharrak eta argitasunak azaltzen dituen PRAKTIKETARAKO PROTOKOLOA eskainiko zaie ikasleei.

Praktika aurretik protokoloa irakurtzea beharrezkoa da.

Informazio guzti hau aldeztu aurretik eskuragarri izango dute ikasleek, irakasgaiari dagokion gela birtualean eskegita.

## BIBLIOGRAFÍA

### Oinarrizko bibliografia

Kontsulta-liburuak:

BOYD R, SILK JB (2004). Cómo evolucionaron los humanos. Ariel Ciencia, Barcelona.

FLEAGLE JG (1999). Primate adaptation and evolution. Second Edition. Academic Press, San Diego.

LEWIN R (1998). Principles of human evolution: a core textbook. Blackwell Science, Oxford.

RELETHFORD JH (2011). Giza espeziea. Antropologia biologikoaren hastapenak. Euskal Herriko Unibertsitatea.

ROWE N (1996). The pictorial guide to the living primates. Pogonias, East Hampton, N.Y.

STEIN P, ROWE B, PIERSON B (2020). Physical Anthropology. McGraw Hill Education, New York.

STRINGER C, ANDREWS P (2005). La evolución humana. Akal, Thames & Hudson, Londres.

WALKER PL, HAGEN EH (2000). Human evolution (CD): a multimedia guide to the fossil record. University of California, California.

Liburu interesgarriak:



ARSUAGA JL (1999). El collar del Neandertal: en busca de los primeros pensadores. Temas de Hoy; Madrid.  
ARSUAGA JL (2002). Los aborígenes. La alimentación en la evolución humana. RBA; Barcelona.  
ARSUAGA JL, MARTÍNEZ I (1998). La especie elegida: la larga marcha de la evolución humana. Temas de Hoy; Madrid.  
ELDRIDGE N, TATTERSALL I (1986). Los mitos de la evolución humana. Fondo de Cultura Económica, México.  
GOULD SJ (1983). Desde Darwin. Reflexiones sobre historia natural. Ed. Blume, Madrid  
GOULD SJ (1995). Eboluzioari buruzko gogoetak (Panda hartzaren erpurua). Gaiak, Donostia.  
LEAKEY R (1996). Gizateriaren eraketa. Gaiak, Donostia.  
LEAKEY R, LEWIN R (1992). Origins reconsidered : in search of what makes us human. Doubleday, New York.  
MARTINÓN-TORRES M (2022). Homo imperfectus. Ediciones Destino, Barcelona.  
STRINGER C, MCKIE R (1996). African Exodus. Jonathan Cape, London.

### **Gehiago sakontzeko bibliografia**

S. Jones, R. Martin, D. Pilbeam (Ed) (1992).  
The Cambridge Encyclopedia of Human Evolution.  
Cambridge University Press

Cameron N (2002).  
Human Growth and Development.  
Academia Press.

JK McKee, FE Poirier, WS McGraw (2005).  
Understanding Human Evolution.  
Prentice Hall

Crews DE (2003).  
Human Senescence: evolutionary and cultural perspectives.  
Cambridge University Press, Cambridge.

Hohmann G, Robbins M, Boesch C (eds.) (2006).  
Feeding ecology in Apes and other Primates. Ecological, Physiological and Behavioural aspects.  
Cambridge University Press, Cambridge.

Lerner RM (1984/2009 the digitally printed version).  
On the nature of Human plasticity.  
Cambridge University Press, Cambridge.

Stinson S, Bogin B, Huss-Ashmore R, O'Rourke D (eds.) (2000).  
Human Biology: an evolutionary and biocultural perspective.  
Wiley-Liss, Inc., New York.

Robert L. & Fulop T. (eds.) (2014).  
Aging: Facts and Theories.  
Karger, Basel (Switzerland),.

Hermanussen M. (ed.) (2013).  
Auxology (Studying Human Growth and Development).  
Schweizerbart Science publishers, Germany.

### **Aldizkariak**

American Journal of Human Biology  
American Journal of Physical Anthropology  
Annals of Human Biology  
Evolutionary Anthropology  
Human Biology  
Internacional Journal of Primatology  
Journal of Human Evolution

### **Interneteko helbide interesgarriak**

A Taxonomy of Extinct Primates  
([http://members.tripod.com/cacajao/taxonomy\\_primata.html](http://members.tripod.com/cacajao/taxonomy_primata.html))

Public Broadcasting Service: Origins of Humankind (<http://www.pbs.org/wgbh/evolution/humans/humankind/j.html>)

The Talk Origins Archive: Hominid Species

(<http://www.talkorigins.org/faqs/homs/species.html>)

Atapuerca

(<http://www.ucm.es/paleo/ata/portada.htm>)

Primate Fact Sheets

(<http://www.theprimata.com/factsheets.html>)

Animal Diversity Web: Primates

(<http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Primates.html>)

Church of the Flying Spaghetti Monster

(<http://www.venganza.org/>)

Euskal Natura: Antropologia Biologikoa

([http://www.euskalnatura.net/index.php?option=com\\_content&task=view&id=298&Itemid=341](http://www.euskalnatura.net/index.php?option=com_content&task=view&id=298&Itemid=341))

**OHARRAK**

**IRAKASKUNTZA-GIDA**

2023/24

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOLO30 - Biologiako Gradua**Ikastaroa** 4. maila**IRAKASGAIA**

26839 - 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 horrela indartzea jarduera profesionalean behar dituzten gaitasunak.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK****GAITASUNAK/DESKRIBAPENA/HELBURUAK**

Biologiako Graduoko Gradu Amaierako Lana (GrAL) gradu memorian biltzen diren titulazioari loturiko honako gaitasun hauek lortzeko lotua dago:

- Biologia arloko jakinkizunak eta arazoak identifikatzeko eta haiek aztertu eta, ondoren, ebazteko estrategiak proposatzeko gaitasuna garatzea.
- Berezko hizkuntzan ahoz eta idatziz komunikatzeko gaitasunean eta, zientzia arloko komunikazio tresna gisa, ingelesaren ezagutzan eta erabileran aurrerapenak egitea.
- Azterketa esparruari loturiko informatika ezagutzak hobetzea, datuak eta emaitzak behar bezala kudeatzeko eta zientzia arloko informazio iturriak eraginkortasunez erabiltzeko.
- Irakatsitako ezagutzak eta modu autonomoan ikasitakoak sormenez integratzea, metodo zientifikoa aplikatuta arazo biologikoak ebazte aldera.
- Lana modu autonomoan edo taldean antolatzeko, planifikatzeko eta gauzatzeko gaitasuna eskuratzea.
- Biologiari loturiko zerbitzuak eta prozesuak gauzatea.
- Biologia arloko proiektuak zuzentzea, idaztea eta gauzatea.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

Ikus Biologiako Gradu Amaierako Lanaren Arautegia

<https://www.ehu.es/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado> => Gradu Amaierako Lanak

**METODOLOGIA**

Gradu Amaierako Lanak nagusiki praktikoak izango dira, eta funtsezko helburu hau izango dute: ikasleek aukera ematea aukeratutako espezialitatearen barruko oinarriko metodologiaren ikaskuntzan sakontzeko eta metodologia horiek eta graduan eskuratutako ezagutzak kasu praktiko bat ebazteko aplikatzen ikastea, irakasle batek zuzenduta eta gainbegiratuta. Horrenbestez, GrALak honako jarduera hauek bilduko ditu:

- 1) Zuzendariarekin hitzartutako banakako tutoretzak.
- 2) Ikaslearen lan autonomoa, bere zuzendariak gidatuta, GrALaren garapen, entrega, azalpen eta defentsa faseetan.
- 3) Mintegiak. Egoki ikusten da zuzendariak ikasleak akuilatzea GrALari loturiko gaitasunak lortzeko interesgarriak diren mintegi, hitzaldi eta ikastaroetan (bibliografia bilatzeko ikastaroak, espezialitateari loturiko hitzaldi interesgarriak, ikerketa taldeen barne mintegi edo jarduerak) parte har dezaten.

**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**

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.

\*Aurkeztutako memoria: %65

\*Defentsa: %35

Ebaluazio irizpideen inguruko zehaztasun gehiagorako ikus Biologiako Gradu Amaierako Lanaren Arautegia:

<https://www.ehu.es/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado> => Gradu Amaierako Lanak

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

Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzekotan, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

\*Aurkeztutako memoria: %65

\*Defentsa: %35

Ebaluazio irizpideen inguruko zehaztasun gehiagorako ikus Biologiako Gradu Amaierako Lanaren Arautegia:

<https://www.ehu.es/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado> => Gradu Amaierako Lanak

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

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Oinarrizko bibliografia**

1. Biologiako Gradu Amaierako Lanaren Arautegia

([https://www.ehu.es/documents/19559/1482415/GrAL+GIDA+BIO+2018\\_01\\_31.pdf/a83e1246-0280-8ff9-2a4b-2f63eea3c5bc?t=1525702467000](https://www.ehu.es/documents/19559/1482415/GrAL+GIDA+BIO+2018_01_31.pdf/a83e1246-0280-8ff9-2a4b-2f63eea3c5bc?t=1525702467000))

2. ZTF-FCT-ko Gradu Amaierako Lanaren Arautegia

([https://www.ehu.es/documents/19559/1482413/Normativa\\_TFG\\_ZTF-FCT-2021\\_05.pdf/dcb81b08-566c-7805-f7f5-b2a752f7dd64?t=1654011491523](https://www.ehu.es/documents/19559/1482413/Normativa_TFG_ZTF-FCT-2021_05.pdf/dcb81b08-566c-7805-f7f5-b2a752f7dd64?t=1654011491523))

3. UPV/EHUko Gradu Amaierako Lanaren Araudia

(<https://www.ehu.es/eu/web/estudiosdegrado-graduakoikasketak/akademia-araudiak>)

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

##### **Aldizkariak**

##### **Interneteko helbide interesgarriak**

<https://www.ehu.es/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado> => Gradu Amaierako Lanak

#### **OHARRAK**

**IRAKASKUNTZA-GIDA**

2023/24

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOLO30 - Biologiako Gradua**Ikastaroa** Zehaztugabea**IRAKASGAIA**

26826 - Histologia Konparatua

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

Irakasgai honetan animalien zelula, ehun eta anatomia mikroskopikoa modu konparatiboan aztertzen dira. Animaliak osatzen dituzten sistema desberdinen zehar eboluzioaren bideak azaltzen dira bere zelula, ehun eta organoen bitartez. Ornogabe eta ornodunen filum desberdinen zelula eta ehunen egiturak aztertu eta bere funtzioekin erlazionatu egiten dira.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

Gaitasun Espezifikoak:

- Animalia erreinuaren espezieetan zelula, ehunen eta organoen egitura ezagutzeta
- Animali espezie desberdinetan zeregin bera duten zelula, ehunen eta organoen egituren arteko konparaketa
- Animali zelula, ehunen eta organoen egitura eta beren zeregina, ingurumen eta eboluzioaren arteko harremanak ulertzea

Zeharkako Gaitasunak:

- Analsi, sintesia, antolaketa eta plangintzarako gaitasunak garatzea.
- Talde-lana faboratzen duten pertsonen arteko harremanetan trebetasunak garatzea
- Arrazoiketa kritikoa eta gizartearen balioen konpromiso etikoan aurrera egitea
- Etengabeko ikaskuntza autonomorako tresnak eskuratzea
- Ekimena, berrikuntza, motibazioa eta ingurumen-gaiekiko sentsibilitatea sustatzea.

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

- 1.- SARRERA. Organo, aparatu eta sistemaren kontzeptuak. Ehunaren kontzeptua eta sailkapen orokorra. Epitelio-ehunak. Ehun konektiboak. Muskulu-ehunak. Nerbioehuna. Animalien filogenia. Ingurunearekiko adaptazioak.
- 2.- TEGUMENTUA. Kontzeptua: kokapena eta esangura biologikoa. Ornogabeen tegumentuak. Ornodunen tegumentua. Epidermia. Dermia. Ingurunearekiko adaptazio tegumentarioa ornodunetan. Fanerak (ileak, askazalak. apatxak, mokoak, adarrak, aginak, letaginak, ezkatatak). Guruinak (gantz-guruinak, izerdi-guruinak, ugatzguruinak).
- 3.- EGITURA SENTSORIALAK. Mekanohartzailak. Termohartzailak. Elektrohartzailak. Tegumentuko sistema sensoriala. Fotohartzailak. Erretina. Kimiohartzailak. Dastamen-botoiak eta usaimen-mukosa. Organo estatoakustikoak eta fonohartzailak. Belarria.
- 4.- NERBIO-SISTEMA. Sistema difusoak eta plexuak. Sare eskaillerakarak. Sare adarkatuak. Gongoil zerebroideak. Nerbio-sistema zentrala eta periferikoa. Entzefaloa. Zerebroa. Kortika zerebralaren motak. Neokortika. Gaineztadura neurala eta plexo koroideoak. Likido zefalorrakideoa. Bizkar-muina. Ependimoa. Nerbio periferikoak. Gongoilak.
- 5.- ORGANO ENDOKRINOAK. Sistema endokrino difusoa. Hipofisia. Epifisia. Neurohipofisia. Metabolitoen eraentzailak diren organoak: endostiloa, guruin ultimobrankiala, guruin tiroideoa, paratiroidea eta zelula iustaglomerularrak. Ehun kromafinak. Paragongoilak. Ehun esteroidogenoak: kortika adrenal, gonadak eta plazenta endokrinoa. Area endokrinoa.
- 6.- LISERI-TRAKTUA. Elikadura-ganbarak. Liseri-zakuak. Liseri-hodiak ornogabeetan. Tiflosoleak. Heste-itsuak. Guruin erantsiak: listu-, liseri- eta hondesteguruinak. Ornodunen liseri-hodia. Aho-barrunbea, faringea, esofagoa, urdaila. Hesteak. Liseri-traktuko guruinak ornodunetan: listu-guruinak, area exokrinoa, gibela.
- 7.- ARNAS-ORGANO ETA TRAKTUAK. Trakeak. Brankiak. Birikiak. Zati konduktoreak. Zati arnas-hartzailak. Odolestapena eta inerbazioa. Pleura.
- 8.- ODOLA ETA LINFA. Hemozitoak: ornodunak vs. ornogabeak. Odol-zelulak eta hematopoiesia. Linfozitoak. Sistema immunitarioa. Odol-hodiak. Kapilareak. Arteria eta zainak. Linfa-hodiak. Organo linfoepitelialak. Gongoil linfatikoak. Timoa. Barea.
- 9.- ESKREZIO- ETA OSMOERAENKETA-ORGANOAK. Bakuolo taupakariak. Protonefridioak. H-sistemak. Malpighi tubuluak. Metanefridioak. Giltzurruna: egitura histologiko orokorra. Nefrona: Bowman kapsula, glomerulua eta tubuluak. Gatzguruinak: ondeste-guruinak eta antzerakoak.
- 10.- UGALKETA-SISTEMA. Gametoak: espermatozoiden ultraestruturalak eboluzioaren zehar ikertzea, obozitoen egiturak ingurumen eta garapenarekin erlazionatzea.

Praktikak Laborategian (Mikroskopiorekin)

- 1.-Sarrera
- 2.-Tegumentua
- 3.-Nerbio-sistema
- 4.-Sistema endokrinoa
- 5.-Liseri-traktua



- TEORIA. Bukaerako azterketa idatzia eta test motakoa. Ebaluazio irizpideak: erantzunaren izaera egokia, terminologia zientifikoaren erabilera, adierazpena eta arrazoibideak

- LABORATEGIKO PRAKTIKAK. Ebaluazio irizpideak: Mikroskopiaren bidez, egituren, ehunen eta zelulen identifikazioa

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.

Deialdiari uko egitea: Azkeneko zein etengabeko ebaluazioaren kasuan, nahikoa izango da proba horretara ez aurkeztea azken kalifikazioa <<Ez Aurkeztua>> izan dadin.

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

EZ OHIKO DEIALDIAREN EBALUAZIOA: atal bakoitzeko gutxieneko kalifikazioa = 5

Teoria %70a eta praktikak %30

- TEORIA. Bukaerako azterketa idatzia eta test motakoa. Ebaluazio irizpideak: erantzunaren izaera egokia, terminologia zientifikoaren erabilera, adierazpena eta arrazoibideak

- LABORATEGIKO PRAKTIKAK. Ebaluazio irizpideak: Mikroskopiaren bidez, egituren, ehunen eta zelulen identifikazioa

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.

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

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

Klaseak jarraitzeko oinarritzko materiala e-gela plataforman egongo de eskuragarri

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Oinarritzko bibliografia**

BARNES, R.S.K., P. CALOW & P.J.W. OLIVE. 1988. The invertebrates. A new synthesis. Blackwell Scientific Publications. Oxford.

CARRATO, A. & B. FERNANDEZ. 1987. Organografía microscópica animal. Alhambra. Madrid.

HILDEBRAND, M. 1982. Analysis of vertebrate structure. 2nd ed. John Wiley & Sons. New York.

LEAKE, L.D. 1975. Comparative Histology. An introduction to the microscopic structure of animals. Academic Press. London.

NIELSEN, C. 1995. Animal evolution. Interrelationships of the living Phyla. Oxford University Press.

ORTIZ ZARRAGOITIA, MAREN; BILBAO CASTELLANOS, EIDER; IZAGIRRE ARAMAYONA, URTZI; ORBEA DEL REY, AMAIA; ZALDIBAR ARANBURU, BEÑAT 2020. Ehunen biologia. Unibertsitateko Eskuliburuak. UPV/EHU Press

PANIAGUA, R. & M. NISTAL. 1983. Introducción a la histología animal comparada. Labor. Barcelona.

PATT, D.I. & G.R. PATT. 1969. Comparative vertebrate histology. Harper & Row. New York.

WELSCH, U. & V. STORCH. 1976. Estudio comparado de la Citología e Histología animal. Urmo. Bilbao.

WILLMER, P. 1990. Invertebrate relationships. Patterns in animal evolution. Cambridge University Press. Cambridge.

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

Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. 2002. Biología Molecular de la Célula. 4ª Edición, Ed. Omega, Barcelona

Alvarez Nogal R. 1997. Apuntes de Citología-Histología de las plantas. Universidad de León.

Fawcett DW. 1999. Compendio de Histología. Interamericana McGraw Hill. Madrid.

Fawcett, DW. Jensch, RP. 2008. Bloom eta Fawcett-en Histologiaren Sintesia. EHUpress. Leioa.

Carrato A., Fernández B. 1987. Organografía microscópica animal. Alhambra. Madrid.

Gartner LP, Hiatt JL. 2003. Atlas Color de Histología. 3ª Edición. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.

Harrison, F.W., & cols. (Eds.). 1991-2002. Microscopic anatomy of invertebrates. 15 vols. Wiley-Liss. New York.

Junqueira LC, Carneiro J. 2005. Histología Básica. 6ª Edición, Masson SA, Barcelona.

Krstic RV. 1989. Los tejidos del hombre y de los mamíferos. Interamericana - McGraw-Hill, Madrid.

Kühnel W. 2005. Atlas Color de Citología e Histología. 11ª Edición. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.

Ross MH, Kaye GI, Pawlina W. 2005. Histología. Texto y Atlas Color con Biología Celular y Molecular. 4ª Edición. Ed.



Médica Panamericana. Buenos Aires.

Stevens, A, Lowe, J. 2006. Histología Humana. 3ª Edición. Ed. Elsevier. Madrid.

Young B, Heath JW. 2000. Wheater's Histología funcional. Texto y atlas en color. 4ª Edición. Harcourt, Churchill Livingstone, Madrid.

Welsch U, Storch V. 1976. Estudio comparado de la Citología e Histología animal. Urmo. Bilbao.

#### **Aldizkariak**

American Zoologist

Anatomical record

Cell and Tissue Research

Tissue and Cell

Zoomorphology

#### **Interneteko helbide interesgarriak**

#### **OHARRAK**

Irakasgaiaren koordinatzailea: Urtzi Izagirre: [urtzi.izagirre@ehu.eus](mailto:urtzi.izagirre@ehu.eus)

**COURSE GUIDE**

2023/24

**Faculty**

310 - Faculty of Science and Technology

**Cycle****Degree**

GBIOL030 - Bachelor's Degree in Biology

**Year****COURSE**

26809 - Human Evolution

**Credits, ECTS:** 6**COURSE DESCRIPTION**

"Human Evolution" is an optative subject that can be studied in the 3rd and 4th years of the Degree in Biology at the Faculty of Science and Technology in the University of the Basque Country (UPV/EHU). 6 ECTS credits.

Although there is no administrative prerequisites to enroll in this subject, it is recommended that the student has passed the subject of "Physical Anthropology" (3rd year of the Degree in Biology).

In the Degree in Biology this subject is part of the Biodiversity and Evolution speciality, so it is advisable to also enroll in other optative subjects of this speciality. It is also recommended the enrollment in "Anthropogenetics" (26814), which delves into the variability of our species.

Although this subject is of interest to all students of the Degree in Biology, it is especially important for those students interested in the fields of Evolution and adaptation (what makes us human), and Biomedicine.

**COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT**

Specific skills:

1. Order, schematize and critically memorize the information related to the primate's fossil record in order to understand the evolution of this taxon.
2. Order, outline and critically analyze the information related to the hominid fossil record in order to understand the phylogenetic relationships between the various species.
3. Critically analyze scientific information in the field of Human Evolution that appears in the media and in popular science magazines in order to discuss their contents in the classroom.
4. Analyze and interpret the biological and behavioral diversity of primates in order to identify the different taxa and infer conclusions about the behavior of hominids.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

Theoretical program:

**I. THE PLACE OF HUMANS IN NATURE: ORIGIN AND EVOLUTION OF PRIMATES**

1.- Classification and biodiversity of living primates.

Defining features of the order Primates. Classification of primates: Strepsirhi / Haplorhini taxa. Biogeography and intragroup variability of Primates.

2.- The fossil record of the first Primates: Paleocene and Eocene.

The first radiation of the Primates. The Plesiadapiforms or archaic primates. Taxonomy and phylogenetic position: Adapiforms and Omomiforms. Characteristics, distribution and phylogenetic implications.

3.- Evolution of the Simiiforms.

Taxonomy of the Fayum Primates. Morphology and characteristics of some Simiiform remains from the African Oligocene. Fossil record and origin of the Primates of the New World.

4.- Diversity of Miocene hominoids.

The evolution of the Hominoidea superfamily. Biomolecular and fossil record data. Hominoid fossils of the Miocene and its morpho-functional interpretation for the phylogenetic reconstruction of human evolution.

5.- The origin of the hominins.

Plio-Pleistocene hominins. The origin of the genus Homo. Origin of anatomically modern humans. Genetic variability of modern humans.

6.- Comparative genomics of primates: what makes us human.

Human and primate genomes. Genomic diversity and evolutionary history of primates. Genomic intraspecies variability. Biomedical relevance of primate genomes: intraspecific differences in variants associated with diseases. Reconstruction of the origin of modern humans in the genomic era.

## II. ECOLOGY, BIODIVERSITY AND BEHAVIOR OF LIVING PRIMATES

### 7.- Ecology and conservation of Primates.

Living primates diet. Body size and diet. Dental and digestive adaptations. Activities in the life of primates: daily and seasonal cycles. Territoriality. Predation. Conservation of primates.

### 8.- Mating systems in Primates.

Evolution of reproductive strategies. Reproductive strategies in females. Sociability: dominance, hierarchies and social structures. Sexual selection and reproductive strategies in males. Sexual selection and behavior.

### 9.- The evolution of social behavior.

Types of social interactions. Altruistic behavior in primates. Selective behaviors between relatives: sharing food, "grooming" and alliances. Reciprocal altruism.

### 10.- The intelligence of the Primates.

Definition of intelligence. Evolution of intelligence in primates: explanatory hypotheses. Intelligence in non-human primates.

## III. HUMAN ADAPTABILITY: PAST, PRESENT AND FUTURE

### 11.- Types of adaptation: physiological, genetic and cultural.

The human ecosystem and its determinants. Concept and levels of adaptability: cultural or technological, morphophysiological and genetical. Adaptive response to the natural environment: altitude and temperature. Variability of the pigmentation as a protective factor from solar radiation.

### 12.- Ecology of food.

Diet and human evolution. Modernization and obesity: the metabolic syndrome. Food and genetic diversity: lactose and gluten intolerance.

### 13.- Human growth and development.

The evolution of human growth. Environmental and genetic factors that influence growth. Secular changes in human populations: stature and menarche.

### 14.- Biology of aging.

Senescence and aging. The bases and mechanisms of senescence. Aging indicators: physiological, osteological and anthropometric changes. Characteristics of human longevity.

### 15.- The evolution of human health and disease.

The concepts of health and disease. Its incidence throughout history and in different human ecosystems. The infectious diseases and their influence on the evolution of populations. Tropical endemics: malaria and trypanosomiasis. Paleopathology. The new diseases of the XXIth century.

### Practical classes program

- 1) Phylogeny of the order Primates.
- 2) Identification of molds of living and fossil primates.
- 3) Assessment of nutritional status (body composition).
- 4) Visit to the Atapuerca site and the Museum of Human Evolution (Burgos).

### TEACHING METHODS

In this subject, teaching will be through master classes where the theoretical concepts will be explained. Students will discuss hypotheses and theories about the evolutionary adaptations of the human lineage.

In the laboratory and classroom practicals, students will be able to approach in a practical way and working as a team, the study of the peculiarities of current and fossil primates, and the evolution and adaptation to nutrition.

There will be a study trip which will include a guided visit to the Atapuerca site and the Museum of Human Evolution (Burgos).



## BIBLIOGRAFÍA

### Basic bibliography

#### Reference books

- BOYD R, SILK JB (2020). How Humans Evolved. W.W. Norton & Company, New York.
- FLEAGLE JG (1999). Primate adaptation and evolution. Second Edition. Academic Press, San Diego.
- LEWIN R (1998). Principles of human evolution: a core textbook. Blackwell Science, Oxford.
- RELETHFORD JH (2003). The human species: an introduction to biological anthropology. Mayfield, Mountain View, California.
- ROWE N (1996). The pictorial guide to the living primates. Pogonias, East Hampton, N.Y.
- STEIN P, ROWE B, PIERSON B (2020). Physical Anthropology. McGraw Hill Education, New York.
- STRINGER C, ANDREWS P (2005). La evolución humana. Akal, Thames & Hudson, Londres.
- WALKER PL, HAGEN EH (2000). Human evolution (CD): a multimedia guide to the fossil record. University of California.

#### Interesting books

- ARSUAGA JL (1999). El collar del Neandertal: en busca de los primeros pensadores. Temas de Hoy; Madrid.
- ARSUAGA JL (2002). Los aborígenes. La alimentación en la evolución humana. RBA; Barcelona.
- ARSUAGA JL, MARTÍNEZ I (1998). La especie elegida: la larga marcha de la evolución humana. Temas de Hoy; Madrid.
- ELDREDGE N, TATTERSALL I (1986). Los mitos de la evolución humana. Fondo de Cultura Económica, México.
- GOULD SJ (1983). Desde Darwin. Reflexiones sobre historia natural. Ed. Blume, Madrid
- GOULD SJ (1994). El pulgar del panda: reflexiones sobre historia natural y evolución. Drakontos, Crítica, Barcelona.
- LEAKEY R (1996). El origen de la humanidad. Debate, Madrid.
- LEAKEY R, LEWIN R (1994). Nuestros orígenes: en busca de lo que nos hace humanos. Crítica, Barcelona.
- MARTINÓN-TORRES M (2022). Homo imperfectus. Ediciones Destino, Barcelona.
- STRINGER C, MCKIE R (1996). African Exodus. Jonathan Cape, London.

### Detailed bibliography

- S. Jones, R. Martin, D. Pilbeam (Ed) (1992). The Cambridge Encyclopedia of Human Evolution. Cambridge University Press.
- Cameron N (2002). Human Growth and Development. Academia Press.
- JK McKee, FE Poirier, WS McGraw (2005). Understanding Human Evolution. Prentice Hall.
- Crews DE (2003). Human Senescence: evolutionary and cultural perspectives. Cambridge University Press, Cambridge.
- Hohmann G, Robbins M, Boesch C (eds.) (2006). Feeding ecology in Apes and other Primates. Ecological, Physiological and Behavioural aspects. Cambridge University Press, Cambridge.
- Lerner RM (1984/2009 the digitally printed version). On the nature of Human plasticity. Cambridge University Press, Cambridge.
- Stinson S, Bogin B, Huss-Ashmore R, & Rourke D (eds.) (2000). Human Biology: an evolutionary and biocultural perspective. Wiley-Liss, Inc., New York.
- Robert L. & Fulop T. (eds.) (2014). Aging: Facts and Theories. Karger, Basel (Switzerland).
- Hermanussen M. (ed.) (2013). Auxology (Studying Human Growth and Development). Schweizerbart Science publishers, Germany.

### Journals

- American Journal of Human Biology
- American Journal of Physical Anthropology
- Annals of Human Biology
- Evolutionary Anthropology
- Human Biology
- Internacional Journal of Primatology
- Journal of Human Evolution

### Web sites of interest

- A Taxonomy of Extinct Primates  
([http://members.tripod.com/cacajao/taxonomy\\_primata.html](http://members.tripod.com/cacajao/taxonomy_primata.html))
- Public Broadcasting Service: Origins of Humankind (<http://www.pbs.org/wgbh/evolution/humans/humankind/j.html>)
- The Talk Origins Archive: Hominid Species

(<http://www.talkorigins.org/faqs/homs/species.html>)

Atapuerca

(<http://www.ucm.es/paleo/ata/portada.htm>)

Primate Fact Sheets

(<http://www.theprimata.com/factsheets.html>)

Animal Diversity Web: Primates

(<http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Primates.html>)

Church of the Flying Spaghetti Monster

(<http://www.venganza.org/>)

Euskal Natura: Antropologia Biologikoa

([http://www.euskalnatura.net/index.php?option=com\\_content&task=view&id=298&Itemid=341](http://www.euskalnatura.net/index.php?option=com_content&task=view&id=298&Itemid=341))

## **OBSERVATIONS**

**IRAKASKUNTZA-GIDA**

2023/24

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOLO30 - Biologiako Gradua**Ikastaroa** 4. maila**IRAKASGAIA**

28278 - Idatzizko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz

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

IRAKASGAI HAU EUSKARAZ BAINO EZ DA ESKAINTZEN.

Irakasgai hau hautazkoa da Biologiako Gradu 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. Berariaz sakonduko da idatzizko komunikazio zientifikoan. Espezialitate-alorreko terminologia eta adierazpideak ere landuko dira aipatutako testu-generoekin lotuta.

Irakasgai honek (IKZTEK) lotura zuzena du gradu berean eskaintzen den Ahozko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz (AKZTE) hautazko irakasgaiarekin (4. mailan egin daitekeena hau ere; bigarren lauhilekoan). AKZTE irakasgaiaren, idatzizko komunikazio zientifiko landuko bada ere, areago sakonduko da ahozko testu moten ezaugarrietan.

Halaber, IKZTE irakasgaiaren lantzen diren edukiek eta trebetasunek lotura zuzena dute Biologiako Gradu zenbait gaitasun zehatzekin:

- T09/CM05C9. Erabakiak hartzeko eta informazioa landu zein transmititzeko gaitasuna (azterketa, laburpen zein antolaketa gaitasuna) lantzea.
- CM01C17/CM02C19/CM03C18/CM04C7. Biologiako datu eta informazio ezberdina ebaluatu, interpretatu eta laburtu.
- CM01C20/CM02C22/CM03C21. Izaera zientifiko-teknologikodun idazkiak landu.
- CM01C21/CM02C23/CM03C22. Biologiaren irakaskuntzarako eta beronen hedapenerako beharrezko diren ezagutzak era egokian komunikatu hezkuntzako maila guztietan.
- CM06C2. Ama-hizkuntzaren idatzizko zein ahozko adierazpenean aurrera egitea eta era berean, komunikazio zientifikorako ingelesaren erabilera suspertzea.
- CM06C8. Biologiako proiektuak zuzendu, idatzi eta burutu.
- CM06C11. Hezkuntza sisteman biologiaren inguruko edukiak irakasteko beharrezko eta oinarriko kontzeptuak era egokian komunikatzea.

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 zientifikoa 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 berrikuspena
  - 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 linguistikoa



- 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 akademikoen zenbait bereizgarri: hitz elkartuen osaera eta idazkera, baliabide sinbolikoak diskurtsoan xertatzeko 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 praktketan 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 espezializatua errepresentatzeko tresna.

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

C proiektua: Komunikazio espezializatua eta testu espezializatuak.

Helburua: Informazio espezializatua kudeatzea, ikerketa-testuak sortzeari 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 jarduera gehienak praktikoak izango dira, eta, ahal dela, informatika-gelan egingo dira. Horretarako, eGela 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 bakarrik bukaerako azterketaren bidez ebaluatutak 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 astean barruan (1.- 9. asteetan). Halako idatzirik bidali ezean, ebaluazio jarraiturako aurkeztutako zereginak kalifikatuko dira.

UPV/EHUko Ebaluaziorako Arautegiko 12.2 artikulua araberan, azken probaren pisua irakasgaiko kalifikazioaren % 40 edo txikiagoa bada, deialdiari uko egin nahi dioten ikasleek kasuan kasuko irakasgaiaren irakaskuntza aldia bukatu baino gutxienez hilabete lehenago eskaria egin beharko dute deialdiari uko egiteko. Eskari hori, idatziz, irakasgaiaren ardura duen irakasleari aurkeztu beharko 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 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.

TEST MOTAKO PROBA % 20 (NAHITAEZ APROBATU BEHARREKOA)

ARIKETA PRAKTIKOA(K) % 25

IDAZLANA % 25

AHOZKO AURKEZPENA % 30

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

Irakasleak emandakoa: apunteak, artikulua 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. EIMArene estilo-liburua

[http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-](http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-573/eu/contenidos/informacion/dih/es_5490/adjuntos/estilo_liburua/Zientzia_22_06.pdf)

[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 osiera eta idazkera

GOTTI, 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 dialektok. 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.es/kontsulta/>

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

2023/24

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOLO30 - Biologiako Gradua**Ikastaroa** Zehaztugabea**IRAKASGAIA**

26824 - Ingeniaritza Genetikoa eta Anlisi Genetiko Molekularra

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

Irakasgai honetan azido nukleikoen erauzketa, analisisa, maneia, klonazioa eta adierazpena ahalmentzen duten metodologia esperimentalen oinarriak jorratzen dira. Metodologia guzti hauen helburua hurrengoa da: zelulen funtzionamenduaren gaineko aurrepausuak ematea eta ezagumendua Biologian, Biomedikuntzan eta Bioteknologian aplikatzea.

Hautazko irakasgai hau Zelulen Biologia, Molekularra eta Genetikaren ibilbidean eskaintzen da. Zelulen Biologia, Biokimika, Genetika, Mikrobiologia eta Genetika Molekularra ikasgaietan barneratu diren ezagumenduak erabiltzen dira irakasgaia lantzen hasteko. Irakasgai honetan jorratzen diren edukinak Genetikaren zein Zelulen Biologiaren edo Mikrobiologiaren arloko beste irakasgaietan jorratzen direnekin integratuta eta erlazionatuta daude. Irakasgaia Biologo Molekularra izango denarentzako oinarritzko irakasgaia da.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK****GAITASUN ESPEZIFIKOAK**

1. Azido nukleikoen in vitro analisisa eta manipulazioa ahalmentzen duten eta Genetika Molekularrean eta genomikaren analisi molekularrean ohikoak diren estrategia metodologikoak eta teknologikoak ezagutzea eta erabiltzea.
2. Teknika molekularrek Ikerketan, Biomedikuntzan eta Bioteknologian dauzkaten aplikazioak ezagutzea eta konprenitzea
3. Anlisi molekularrean erabiltzen diren oinarritzko prozedurak ezagutzea eta maneiatzea.

**ZEHARKAKO GAITASUNAK**

1. Anlisi eta sintesi gaitasuna garatzea, eta arrazoiketa kritikoan eta konpromiso etikoan aurrepausuak ematea
2. Antolakuntza eta planifikazio gaitasunetan aurrera egitea
3. Taldeko lana garatzea

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

1.- DNA errekonbinantea. Definizioa eta helburuak. Geneen maneirako erabili ohi diren tekniken analisi orokorra. DNA errekonbinantearen tenologiaren testu-inguru historikoa.

**DNA-REN ANALISI ETA MANEIUAREN OINARRIAK**

- 2.- Azido nukleikoen maneirako oinarritzko teknika esperimentalak. DNAREN eta RNAREN erauzketa, purifikazioa, kuantifikazioa eta elektroforesia. Lanabesa entzimatikoen erabilera. Hibridazioa. Zundak-a.
- 3.- DNAREN in vitro anplifikaziorako teknikak: PCR teknikaren deskripzioa. Erreakzioaren osagaiak eta baldintza orokorrak. Hasleen diseinua. Aplikazio batzuk. Real Time PCR-a. Sanger Sekuentziak eta Pirosekuentziak. Next Generation Sequencing (NGS).
- 4.- Geneen adierazpenaren analisirako oinarritzko teknikak. Northern-a, RT-qPCRa, in situ hibridazioa, adierazpen-mikroarraiak, RNA-seq Western-a, immunohistokimika, proteomika.

**DNA-REN MANIPULAZIOA ETA ADIERAZPEN GENIKOAREN KONTROLA BAKTERIOETAN**

- 5.- DNA errekonbinantearen klonazioa bakterioetan. Sistema ostalariak. Klonazio bektoreak eta beroien ezaugarriak. Bakterioen transformazioa. Transformanteen hautespena. DNA plasmidikoaren erauzketa eta purifikazioa.
- 6.- Gene heterologoaren adierazpena bakterioetan: Arazoak eta nola gainditu. Adierazpen-bektoreak. Promotore induzigarriak. Adierazpen-sistemak. Fusio-geneak. Proteinen purifikazioa eta detekzioa. Gene markatzaileak. Bakterioen eraldakuntza genetikoaren aplikazioak.
- 7.- Genotekak. Genoteka genomikoak eta cDNA-genotekak. Klonazio genotekak eta adierazpen genotekak. Klonatutako geneen identifikazioa: markaturiko zundekin hibridazioa, proteinaren bilaketa, aktibitate biologikoen bilaketa.

**DNA-REN MANIPULAZIOA ETA ADIERAZPEN GENIKOAREN KONTROLA EUKARIOTOETAN**

- 8.- Sistema ostalari eukariotikoak. Zertarako? DNAREN klonazioaren orokortasunak eukariotoetan: Geneen transferentziarako metodo orokorrak. Transfekzio ez-egonkorra eta egonkorra
- 9.- Genetikoki eraldaturiko landareak: Geneen transferentzia landareetan. Klonazio-bektore motak eta beroien ezaugarriak. Gene heterologoaren adierazpenaren kontrol sistemak. Aplikazioak.
- 10.- Ugaztun zelulen eraldakuntza genikoa: Geneen transferentzia ugaztun zeluletan. Klonazio-bektore motak eta beroien ezaugarriak. Gene heterologoaren adierazpenaren kontrol sistemak. Aplikazioak.
- 11.- Geneen etenketak, ixilarazpena eta edizioa: Errekonbinazio homologoa. Errekonbinazio leku-espezifikoak eta geneen

etenketa baldintzatua. RNAren interferentzia (iRNA)-ren bidezko geneen ixilarazpena: zentzu kontrako oligonukleotidoak, siRNAak eta mikroRNAak. Geneen edizioa CRISPR/Cas9-ren bidez.

12.- Genetikoki eraldaturiko animaliak. Sagu transgenikoen ekoizpena: knockout eta knockin saguak. Adierazpen kontrolaturiko sistemak. Beste animali trangenikoen ekoizpena. Transferentzia nuklearra. Aplikazioak.

13.- Terapia genikoa ex vivo vs. in vivo eta somatikoa vs. germinala. Gizaki-zelulen transfekzio-sistemak. Terapia genikoaren erabilera gaixotasun genetiko eta hartutakoetan.

#### EGITARAU PRAKTIKOA

Lambda fagoaren klonazioa pUC18 plasmidoan:

- Lambda fagoaren eta pUC18 bektorearen liseriketa. Ligazioa
- Ligazioarekin transformazioa eta medio hautatzailean ereitea
- Errekonbinanteen DNA plasmidikoaren erauzketa eta purifikazioa
- DNA plasmidikoaren liseriketa eta klonatutako zatien analisia

#### METODOLOGIA

Ikasgaiak dozentzia-modalidade desberdinak barneratzen ditu. Eskola magistralen bidez kontzeptu teorikoak azalduko dira. Gelako praktiketan eduki teorikoak egoera problematikoen ebazpenerako aplikatuko dira, esperimendu teorikoen planteamendua egiteko erabili behar diren kalkuluak eta emaitzen analisia egitea baimenduko duten ariketak planteatuko dira. Mintegietan ikasitako metodologiaren aplikazioen biderakortasunari, segurtasunari eta gizarte pertzepzioari buruzko txosten zientifiko batzuk kritikoki aztertuko dira.

#### IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	35	5	5	15					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	15	15	15					

**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

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

#### KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 35
- Test motatako proba % 15
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 30
- Talde lanak (arazoaren ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 10
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 10

#### OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazio-sistemak zera barneratzen du:

- 1) idatzitako amaierako bakar-proba, non test-galderak (%15) eta garatzeko galderak (%35) ebatzi beharko baitu ikasleak (azken notaren %50a). Atal bakoitzeko gutxienez 4,0 bat atera behar da ikasgaia aprobatzeko;
- 2) egindako lan esperimentalari dagokion talde-txostena (azken notaren %30a).
- 3) idatzitako talde-probak, non problema teorikoak zein praktikoak ebatzi beharko ditu ikasle-taldeak (azken notaren %10a)
- 4) egindako mintegiei dagozkion talde-txostena (azken notaren %10a).

Irakasgaia gainditzeko atal bakoitzean gutxienezko nota eskatzen da (4/10).

Ebaluaketa jarraiari uko egiteko irakasleari zuzenduriko arrazoiketa idatzia eskatzen da eta idatzizkoa dozentziaren leheneko 9 asteetan entregatu behar da.

Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektronikoa, informatikoa edo bestelakoak erabiltzea ere. Bakarrik baimentzen da apunteak eta kalkulagailua eramatea.

Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzen bada, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragotzeari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

Ikasleak amaierako bakar-probara aurkezten ez bada, ebaluazioaren deialdian Ez Aurkeztua agertuko da.

## EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ez-ohiko deialdiaren ebaluazio-sistema, ohiko deialdian egiten denaren berdina izango da. Kurtsoan zehar ebaluazio jarraian lortutako emaitza positiboak kontuan hartuko dira. Emaitzak negatiboak izanez gero, azterketa amaierako azterketak ebaluazioaren %100 osotuko du.

Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektronikoa, informatikoa edo bestelakoak erabiltzea ere. Bakarrik baimentzen da apunteak eta kalkulagailua eramatea.

Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzeotan, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

Ikasleak proba honetara aurkezten ez bada, ebaluazioaren deialdian Ez Aurkeztua agertuko da.

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasleak ONDOKO MATERIALA ESKAINIKO DIO IKASLEARI:

TEORIA ESKEMA/IRUDI BILDUMA eskola magistralen jarraipena errazteko.

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

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

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

Beharrezkoa den materiala irakasgaiaren gela birtualean eskegita egongo da.

## BIBLIOGRAFÍA

### Oinarrizko bibliografia

- Wink M. (redactor)(2021) An introduction to Molecular Biotechnology: Fundamentals, Methods and Applications. 3rd. edition. Ed. Wiley ISBN: 978-3527344147.
- Real MD, Rausell C, Latorre A(2017)Técnicas de ingeniería genética. Editorial Síntesis. ISBN: 978-84-9171-071-4.
- Klug WS, Cummings MR, Spencer CA, Palladino MA. Killian D (2019) Concepts of Genetics. 12th edition (978-1292265322).
- Brooker RJ (2021) Genetics. Analysis & Principles. 7/e. McGraw Hill (978-1260240856)
- Goldberg M, Fisher JA, Hood L, Hartwell L (2021) Genetics. From Genes to Genomes. 7th edition. McGraw-Hill (978-1260240870).
- Nicholl D.S.T. (2008) An introduction to Genetic Engineering. Cambridge University Press (3ª edición) ISBN-10: 0521615216.
- Primose SB, Twyman RM (2006) Principles of Gene Manipulation and Genomics. Wiley-Blackwell (an imprint of John Wiley & Sons Ltd); 7th Edition . ISBN: 978-1405135443.
- Stephenson F (2012) Cálculo en Biología Molecular y Biotecnología. Guía de matemáticas para el laboratorio. 2ª ed. Elsevier. ISBN 8490220913.

### Gehiago sakontzeko bibliografia

- Krebs J, Goldstein E, Kilpatrick (2018) Lewin's Genes XII; Jones and Bartlett Publishers, Massachusetts. ISBN: 978-1284104493
- Geoffrey M. Cooper (2018) The Cell: A Molecular Approach. 8ª Ed. Sinauer associates. ISBN: 1605357073
- Pierce, B.A (2017) Genetics Essentials: Concepts and Connections.(4rd Ed.).W. H. Freeman and Co. ISBN: 1319107222

### Aldizkariak

Nature  
Science

Nature Review Genetics

**Interneteko helbide interesgarriak**

<https://ocw.ehu.eus/course/view.php?id=445>

**OHARRAK**



**IRAKASKUNTZA-GIDA**

2023/24

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOLO30 - Biologiako Gradua**Ikastaroa** Zehaztugabea**IRAKASGAIA**

26816 - Ingurumen Mikrobiologia

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

Irakasgai honen helburua mikrobioen abundantzia, nortasuna, dibertsitatea eta garrantzia ekologikoa biosferan ezagutzea da. Horretarako, laginketarako eta laginen prozesamendurako teknikak, mikroorganismoen arteko erlazioak eta komunikazioa, mikrobio-komunitateak ekosistema desberdinetan, beraien moldaera ingurugirora eta beraien betebeharrak ziklo biogeokimikoetan eta planetako bizitzan ikasiko dira.

Ingurumen Mikrobiologia egin baino lehen Mikrobiologia, Mikroorganismoen dibertsitatea eta Mikrobio Fisiologia irakasgaiak gaindituta edukitzea komenigarria da.

Irakasgai honetan lortuko diren gaitasunak oso erabilgarriak izango dira Biologiarekin erlazionaturiko ia edozein arlotan egin ahal izateko (ikerkuntza, nekazaritzarako elikagaien industria, ingurumena, hezkuntza).

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

Irakasgaiaren gaitasun espezifikoak

- Mikrobio-aniztasunaren oinarriak eta bere garrantzia biosferan ulertzea.
- Naturan mikroorganismoek buruturiko prozesuen garrantzia balioztatzea.
- Ingurumenean mikroorganismoen egoera fisiologikoa ezagutzea eta mikrobio-komunitateen dinamika ulertzea.
- Mikrobio-dibertsitatea interpretatzeko eta estimatzeko teknikak ezagutzea eta ulertzea.
- Ingurumen-mikrobiologiako laborategi batean lan egiteko gaitasunak ikastea, garatzea eta gauzatzea.

Irakasgaiaren zeharkako gaitasunak

- Analizatzeko, sintetizatzeko, antolatze eta planifikatzeko gaitasuna.
- Taldean lan egitea.
- Ahozko eta idatzizko komunikazioa.
- Arrazoibide kritikoa eta erabakiak hartzeko gaitasuna.
- Konpromiso etikoa eta ingurune-sentiberatasuna.

Irakasgaia ikastearen emaitzak

- Ingurumen mikrobiologian askotan erabilitako metodologiak erabiltzen ditu ur, lur eta airean mikrobioen abundantzia eta aktibitatea kuantifikatzeko.
- Mikrobio-ekologiaren arloan arazoaren ebazpenerako txosten teknikoak idazten ditu eta ahozko aurkezpenak egiten ditu.
- Mikrobioen nortasuna, abundantzia, aniztasuna eta aktibitatea ekosistemen ezaugarriekin erlazionatzen ditu.
- Mikroorganismoen artean eta beste izaki bizidunekin mikroorganismoek garatzen dituzten harremanak desberdintzen ditu.
- Planetako bizitzarentzat mikrobioen garrantzia argudiatzen du.
- Taldean lana egiteko gaitasunak garatzen ditu.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

EGITARAU TEORIKOA

SARRERA

1. Historia-ikuspuntua eta gaur egungo ingurumen mikrobiologia

INGURUMENEAN MIKROORGANISMOAK AZTERTZEKO METODOAK

2. Ingurumen mikrobiologian ikasketa-estrategiak

3. Laginketa eta laginen prozesaketa

4. Mikroorganismoen isolamendua, detekzioa, zenbaketa, identifikazioa eta mikrobio-aktibitateen kuantifikazioa

MIKROBIOEN KOMUNITATEAK, KOMUNIKAZIOA ETA INGURUMENAREKIKO ERLAZIOA

5. Ekosistema naturaletan mikroorganismoen komunitateak

6. Mikroorganismoen komunikazioa

7. Ingurugirora mikroorganismoen moldapena

## MIKROORGANISMOEN BIZILEKUAK ETA BERAIEIEN FUNTZIOA EKOSISTEMETAN

8. Ur-mikrobiologia
9. Lur-mikrobiologia
10. Aire-mikrobiologia
11. Ingurune antropizatua
12. Mikroorganismosak eta ziklo biogeokimikoak

### EGITARAU PRAKTIKOA

#### Lur-mikrobiologia

1. Lur-mikroorganismoen behaketa
2. Bakterio eta onddo haritsu kultibagarrien dentsitatea
3. Lurrean deshidrogenasa aktibitatea

#### Ur-mikrobiologia

4. Bakterio guztien eta kultibagarrien dentsitatea
5. "Vibrio" kultibagarrien dentsitatea
6. Protozoek egindako harraparitza

#### Aire-mikrobiologia

- 7- Bakterio eta onddo kultibagarrien dentsitatea

### METODOLOGIA

- Eskoletan irakasleak egingo duen teoriaren azalpena (M)
- Laborategiko praktikak (GL)
- Taldeka kasu praktikoen ebazpena (S eta M)
- Irakasgaiarekin erlazionaturiko gai espezifiko batzuen prestaketa, aurkezpena eta eztabaidatzea (S)
- Teoriari eta praktikei buruzko idatzizko proba (Azterketa)

### IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	25	5		15					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	10		12,5					

<b>Legenda:</b>	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 % 62
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 18
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 10
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 10

### OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

#### ETENGABEKO EBALUAKETA

Eskola magistraletan azaldutako teoria idatzizko azterketa baten bidez ebaluatuko da. Azterketa honi azken notaren %50a dagokio.

Praktikak ebaluatuko dira hiru alderdi kontutan hartuz: norbanakako lanaren segimendu jarriatua (%20a), emaitzen aurkezpena (%40a) eta azterketa finalaren proba idatzia (%40a). Praktiken balioari azken notaren %30a dagokio.

Taldean egindako lanen ebaluaziorako (proiektuak, jarduerak, buruketak, etab.) bai taldean lan egiteko gaitasuna, bai analizatzeko eta sintetizatzeko gaitasuna (talde-lan desberdinetan txosten idatziak eta ahozko aurkezpenak) kontuan hartuko dira. Atal honen balioari azken notaren %20a dagokio.

Etengabeko ebaluaketa honetan irakasgaia gainditzeko ikasleek gaindituta izan beharko dituzte oinarri teorikoak, praktikak eta taldeko lanak.

## AZKEN EBALUAZIOA

Ikasleek eskubidea izango dute azken ebaluazio bidez ebaluatuak izateko. Eskubide hori baliatzeko, ikasleak etengabeko ebaluazioari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat aurkeztu beharko dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari, eta horretarako, bederatzi asteko epea izango du lauhilekoa hasten denetik kontaktzen hasita. Kasu honetan bukaerako proba bakarra (idatzitako azterketa) egingo zaio, irakasgaiko jakintzak eta gaitasunak bereganatu dituela egiazta dezan. Proba horrek, egiten den moduan egiten dela, irakasgaiko notaren %100 balio beharko du.

Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharrak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektroniko, informatiko edo bestelakoak erabiltzea ere. Bakarrik baimentzen da kalkulagailua eramatea. Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzekotan, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

## DEIALDIARI UKO EGITEA

Azterketen data ofizialaren probara ez etortzeak dakar automatikoki deialdiari uko egitea eta ez aurkeztearen kalifikazioa.

## EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ezohiko deialdian ohiko deialdia ebaluatzeko azaldutako irizpide berak erabiltzen dira. Kasu honetan, praktikak edota talde-lanak gaindituta izatekotan, haien notak mantenduko dira eta idatzizko proba besterik ez da egingo.

Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharrak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektroniko, informatiko edo bestelakoak erabiltzea ere. Bakarrik baimentzen da kalkulagailua eramatea. Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzekotan, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

## DEIALDIARI UKO EGITEA

Azterketen data ofizialaren probara ez etortzeak dakar automatikoki deialdiari uko egitea eta ez aurkeztearen kalifikazioa.

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Laborategiko mantala, txostena, errotuladore iraunkorra

## BIBLIOGRAFÍA

### Oinarrizko bibliografia

- Pepper, I.L., Gerba, C.P., Gentry, T.J. 2015. Environmental Microbiology (3. arg.). Elsevier Academic Press.
- Kirchman, D.L. 2018. Processes in Microbial Ecology (2. arg.). Oxford University Press.
- Madigan, M.T., Martinko, J.M., Parker, J. 2008. Brock: Mikrogenismoen biologia (9. arg.). UPV-EHU.
- Madigan, M.T., Martinko, J.M., Bender, K.S., Buckley, D.H., Stahl, D.A. 2015. Brock: Biología de los microorganismos (14. arg.). Prentice Hall.
- Madigan, M.T., Bender, K.S., Buckley, D.H., Sattley, W.M., Stahl, D.A. 2021. Brock: Biology of microorganisms (16. arg.). Prentice Hall.
- Gasol, J.M., Kirchman, D.L. 2018. Microbial Ecology of the Oceans (3. arg.). Wiley.
- Pepper, I.L., Gerba, C.P. 2004. Environmental microbiology. A laboratory manual (2. arg.). Elsevier Academic Press.

### Gehiago sakontzeko bibliografia

- Schmidt, T.M., Schaechter, M. 2012. Topics in Ecological and Environmental Microbiology. Elsevier Academic Press.
- Schaechter, M. 2010. The Desk Encyclopedia of Microbiology (2. arg.). Elsevier Academic Press.
- Swanson, M., Reguera, G., Schaechter, M., Neidhardt, F. 2016. Microbe (2. arg.). ASM Press.
- Rosenberg, E. DeLong, E.F., Lory, S., Stackebrandt, E. Thompson, F. 2013. The Prokaryotic Communities and Ecophysiology. Springer.

### Aldizkariak

Applied and Environmental Microbiology  
Environmental Microbiology  
Microbial Ecology  
FEMS Microbiology Ecology

### Interneteko helbide interesgarriak

American Society for Microbiology: <http://www.asm.org/>  
Sociedad Española de Microbiología: <http://www.semico.es/>

**OHARRAK**

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOLO30 - Biologiako Gradua

Ikastaroa Zehaztu gabea

## IRAKASGAIA

26818 - Itsas Ekologia

ECTS kredituak: 6

## IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Itsas Ekologia itsas ingurune eta organismoen eta beraien arteko elkarrekintzez arduratzen den Ekologiaren adarra da. Itsas ekologiaren deskribapen, esperimentazio eta gizakion sozio-ekonomiaren integrazioaren etapetan zeharreko itsas ekologiaren garapena erakusten da ikasgaiaren zehar. Ikasleak ozeanoetako, itsasoetako eta ibai eta lur-sistematarako trantsizio inguruneen aldakortasun eredu nagusiak ezagutzea, hala nola itsas bizitzaren aniztasuna, bere dibertsitatearen patroia global eta lokala eta bere biogeografia ezagutzea bilatzen da. Baita, bertan ematen diren prozesuak eta ziklo biogeokimikoekin daukaten erlazioa ezagutzea bilatzen da. Ekosistema nagusien egitura eta funtzionamendua azaltzen dira, hala nola baliabideen ustiaketa, kutsadura eta klima aldaketaren bidezko giza inpaktua eta gaur egungo itsas ekologiak baliabideen kudeaketan, biodibertsitatearen kontserbazioan eta itsas ekosistemen zerbitzuen balioztapenean egiten duen ekarpena.

Ikasgai hau aukeratuko duten ikasleek, ikasgaiaren ahalik eta gehien baliatzeko, aurretiko Ekologia, Botanika, Zoologia eta Fisiologia ezagupenak izan beharko dituzte.

Ikasgaiaren teoriko eta praktikoa sustatzen dituen ikasgai honetan eskuratutako ezagutza eta ahalmenek ikasleari esparru ezberdinetako lan-merkatuan txertatzen lagunduko diote, hala nola, oinarritzko zein goi-mailako irakaskuntza, aholkularitza zientifiko eta teknikoak, baliabideen kudeaketa eta itsas ingurunearen kontserbazio eta lan zientifikoetako jarduerak.

## GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

## BERARIAZKO KONPETENTZIAK:

Itsas ingurune eta organismoen berezitasunak eta hauek bereizten dituzten prozesu biotiko eta abiotiko nagusiak ezagutu

Kostaldekoko, ingurune pelagikoko, itsas hondoetako eta beste ingurune berezietako (estuak, ingurune polarrak eta abisalak) habitat nagusiak eta bertako komunitateak identifikatzea.

Ekosistema pelagiko eta bentoniko nagusien eta beraien elkarrekintzen funtzionamendua ulertzea.

Itsas ekosistemen zerbitzuak ezagutu, bereziki baliabide bizien eskuratzeko eta kudeaketari dagozkionak.

Itsasoko ingurune-arazo nagusiak, beraien kausak eta hauek zuzendu edo gutxitzeko neurriak identifikatu eta baloratu.

Itsasoko ikerketan Ingurune-aldagaiak neurtzeko, organismoak lagintzeko eta datuen tratamendurako trebetasun tekniko eta pertsonala eskuratzeko.

## ZEHARKAKO KONPETENTZIAK

Datu-sortetatik garrantzizko informazioa eskuratu, interpretatu eta baliozko ondorioak atera.

Itsas Ekologiaren berezko hizkuntza zientifiko-teknikoa erabiliz, idatziz zein ahoz, ideiak transmititzea modua argi eta sendoan.

Banako mailan zein talde-lanean arazoak konpontzen eraginkor izatea.

Izaera kritikoa eta ezagutzaren dibulgaziorako ahalmenak garatu.

## CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

## TEORIA-EGITARAUA

## I. Atala. Orokortasunak

## 1. Itsas Ekologiaren garapena

Konpetentziak. Itsas ingurunearen ikasketa: etapak. Zentroak eta instituzioak. Landa eta laborategi azpiegiturak. Neurketa eta detekzio metodoak: azken aurrerapenak.

## 2. Itsas ingurunea

Itsas ingurua. Ingurune-ereduak: aldagai fisiko eta kimiko nagusiak. Zirkulazioa. Mareak. Itsas hondoak. Itsas ingurunearen zonazioa.

## 3. Organismo eta komunitateak

Habitaten arabera itsas biotaren sailkapena. Planktona, nektona eta bentosa: osaera eta azterketarako metodoak.

Biodibertsitate globala. Itsas biogeografia.

## 4. Prozesuak

Ekoizpen primarioa: faktore mugatzaileak. Eredu globalak. Deskonposizio mikrobianoa. Mikroorganismo gakoak. Ekoizpen sekundarioa. Ekoizpen sekundarioaren gidariak. Ekoizpen primario eta sekundarioaren neurketa.

## II. Atala. Sistemak

## 5. Estuarioak

Sailkapena eta motak. Habitat eta komunitateak: zonazioa. Biodibertsitate patroiak. Ekoizpena: baldintzak. Materia

fluxuak. Bestelako sistema gazikarak.

6. Padurak, mangladiak eta itsas larreak

Banaketa globala. Padura eta mangladiak: komunitateak, zonazioa eta bazka-sareak. Itsas larreak: komunitateak eta bazka-sareak. Bioeskualdeak eta dibertsitatea.

7. Substratu gogor eta biguneko kostaldeak

Kostaldearen ezaugarriak: ingurune-gradienteak. Substratu gogorreko komunitateak: zonazioa eta egitura trofikoak. Kostaldeko sedimentuetako organismoen antolaketa eta funtzioak. Elkarrekintzak komunitate pelagikoekin.

8. Plataforma kontinentaleko ohantzeak

Ingurunearen ezaugarriak. Komunitateen karakterizazioa. Biotaren eginkizun funtzionala. Bazka-sareak. Habitat espeziakoak.

9. Koralezko arrezifeak

Ezaugarriak eta garrantzia. Banaketa eta garapena. Antzinatea eta dibertsitatea. Koralezko komunitateak. Ekoizpena eta bazka sareak. Arrezifeen hazkunde eta biohigadura.

10. Ekosistema pelagikoak

Ingurune ezaugarriak. Sailkapena. Aldakortasun espaziala eta denboran zeharrekoa. Planktoneko segida. Erregimen aldaketak. Transferentzia trofikoak. Ekoizpen primario eta arrantza arteko lotura.

11. Ozeano sakona

Ingurune ezaugarriak. Bazka sarrera. Itsaso sakoneko organismoak. Haize hidrotermalak eta ozeano sakoneko irlak

12. Eskualde polarrak

Artiko eta Antartikoaren arteko aldeak. Bizitza izotzean. Izotz-itsasoaren ertzak. Bentos-plankton arteko akoplamendua. Endemismoa eta erraldoitasuna ur polarretan. Hegaztiak eta ugaztunak

III. Atala. Giza jarduerak

13. Baliabideen ustiaketa

Motak. Arrantza: espezieak. Arrantza metodoak: eragin kaltegarriak. Arrantza stock-aren ebaluazioa. Kudeaketa prozesua. Akuikultura: espezieak, hazkuntza sistemak eta inpaktua. Bioteknologiaren zeregina.

14. Ingurumen-inpaktua

Asalduren paper ekologikoa. Itsas kutsadura: motak eta eraginak. Klima aldaketa. Faktoreen arteko elkarrekintzak. Inpaktu ebaluazioa.

15. Kontserbazio eta errehabilitazioa

Itsas ekosistemen balioa. Kontserbazioaren ekonomia. Kontserbaziorako politika eta legeria. Kontserbazioa neurriak. Itsas ekosistemen errehabilitazioa.

## PRAKTIKEN PROGRAMA

### I. Landa praktikak

1. Marearteko habitaten deskribapena eta komunitateen laginketa

Itsasbeheran, marearteko habitaten ezaugarri fisiko eta biotikoen behaketa. Heterogeneotasun espaziala zehaztea eta komunitateen laginketa estratifikatua egitea

2. Kostaldeko ekosistemen habitat eta komunitateak eta giza eragina

Kostaldekoko sistema batetik ibilbidea, habitatak, komunitateak eta giza jarduerak identifikatzen, eta kontserbazio egoera eta giza eragina baloratzen.

### II. Laborategi praktikak

1. Fitoplankton laginen analisi taxonomiko

Fitoplankton komunitatearen espezieak identifikatu Mikroskopia optikoan.

2. Zooplankton laginen analisi taxonomiko

Alikuotak lortzea. Estereomikroskopioarekin behaketa. Gidekin identifikazioa eta Bogorov plaketan kontakteta.

3. Marearteko komunitate bentioren analisi taxonomiko.

Estereomikroskopioarekin behaketa. Gidekin identifikazioa

### III. Ordenagailu praktika

1. Itsasoko eta itsasadarreko inguruneetan aldagaien erlazioaren analisia.

Sasoi eta habitat ezberdinetan ur zutabearen neurtutako aldagai abiotiko eta biotikoen aldaketa bertikalak irudikatu.

## METODOLOGIA

Ikasgai honen irakaskuntza metodologian barne daude:

• Eskola magistralak:

Ikasgaiaren eduki teorikoen transmisioa bilatzen da gaien ahozko aurkezpenaren eta ikusi-entzutezko bitartekoen bidez.

Aldi berean, ikasleekin elkarrekintza lantzen da planteatutako galdera eta eztabaiden bitartez

• Mintegiak

Helburuak ikasleentzako: (1) Itsas Ekologiako gaur egungo gaiak prestatzea, (2) aurkeztea eta (3) gai horiei buruz galderak erantzutea

• Landa Praktikak

Helburuak ikasleentzako: (1) Behaketa eta habitat/komunitateak identifikatzeko gaitasunak garatzea (2) Laginketa estratifikatuak egitea (3) Giza jarduerak identifikatu eta eragina ebaluatzeko gaitasunak garatzea

&#8226; Laborategi praktikak

Helburuak ikasleentzako: (1) Mikroskopia erabiltzea itsas organismoak analizatzeko (2) Organismo planktonikoak eta bentikoak identifikatzeko gidak erabiltzea (3) Fitoplankton, zooplankton eta marearteko komunitateen organismo nagusiak ezagutzea

&#8226; Ordenagailu praktikak

Helburuak ikasleentzako: (1)) datu tratamenduan eta irudikapenean trebatzea baliabide informatikoak erabiliz eta (2) ondorio baliodunak lortzeko emaitzak miazteko eta interpretatzeko gaitasunak garatzea.

## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36	4		6	2				12
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	54	6		9	3				18

**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 % 35
- Test motatako proba % 35
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 25
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 5

## OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazio Sistema:

### 1. Ebaluazio jarraitua

Lauhilabetekoa bukatzean, ezarritako datan, azken notaren %70 balioko duen idatzizko azterketa egingo da, erantzun anitzeko test galderak, galdera labur eta eskemen interpretazioz osatuta. Bestalde, azken notaren %25 balioko duen praktiken inguruko idatzizko lana aurkeztuko da. Azkenik, notaren %5 balio duen mintegietako gai baten ahozko aurkezpena ebaluatuko da.

Praktiketako lanaren nota baliagarri izan dadin, azterketa teorikoa gainditzea (gutxienez 5 10etik) beharrezko izango da. Praktikak gainditzeko praktika saioetan parte hartzea eta idatzizko azterketaren data baino lehenago praktiken txostena entregatzea bete beharrekoak dira.

Praktikak gainditu gabe geratuko dira landa, laborategi edo mintegi saioetan justifikazio barik parte ez hartzeagatik, ikasturte hasieran ezarritako epean praktiken txostena ez aukezteagatik edo praktiken txostenean gutxienezko nota (5 10tik) ez lortzeagatik. Praktikak gainditzeko ez diren kasuan, praktiken txostena berriz aurkeztu ahal izango da ezohiko deialdian.

Erantzunen zuzentasuna, zehaztasuna eta planteamenduen koherentzia baloratuko dira. Praktiken txostenaren kasuan gainera, bere egokitzapena zientzia-estandarretara baloratuko da ere.

Ikasleak etengabeko ebaluazioari uko egiteko eta ebaluazio finala hautatzeko idatzi bat aurkeztu beharko dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari 9 asteko epean ikasturtea hasten denetik kontaktzen hasita.

### 2. Ebaluazio finala

Ebaluazio finala aukeratzen duten ikasleek, programaren eduki teoriko eta praktikoen inguruko idatzizko azterketa egingo dute. Erantzun anitzeko test galderak, galdera laburrak, eskemen interpretazio eta ariketa praktikoak izango dituzte.

Teoriari dagokion atala azken notaren %70 izango da eta praktikei eta aurkezpenei dagokien atala %30.

Praktiketako atalari dagokion nota baliagarri izan dadin, teoriari dagokion atala gainditzea (gutxienez 5 10etik) beharrezko izango da.

### 3. Ebaluazio probetan bete beharreko arautegia

Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharak 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.

### 4. Deialdiari uko egitea

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



## EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazio Sistema:

### 1. Ebaluazio jarraitua

Ez-ohizko deialdian ohizko deialdiko idatzizko azterketa mota berdina egingo da eta balorazio sistema berdina jarraituko da, praktiketako txostenaren eta ahozko aurkezpenaren kalifikazioak mantendu ahal direlarik.

Praktiken koadernoak gaindituta badago, ohiko deialdian lortutako kalifikazioa gorde edo koaderno berri bat aurkeztu ahal izango da.

Ahozko aurkezpenaren nota ohiko deialdian lortutakoa izango da.

Idatzizko azterketa gaindituta badago, ohiko deialdian lortutako kalifikazioa gorde daiteke eta praktiken koadernoak soilik aurkeztu.

### 2. Ebaluazio finala

Ohizko deialdiko sistema berdina.

### 3. Ebaluazio probetan bete beharreko arautegia

Ohizko deialdiko berdina.

### 4. Deialdiari uko egitea

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

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Praktiketako gidak eta irakasleak ematen duen material guztia.

## BIBLIOGRAFÍA

### Oinarrizko bibliografia

Baretta-Bekker, H. J. G., Duursma, E. K. & Kuipers, B. R. 1998. Encyclopedia of Marine Sciences. Springer.

Castro, P & Huber, M. 2012. Marine Biology. McGraw-Hill.

Kaiser et al., 2011. Marine Ecology: processes, systems and impacts. Oxford University Press.

Lalli, C.M. & Parsons, T.R. 2000. Biological oceanography: an introduction. Butterworth- Heinemann.

Levinton, J.S. 2009. Marine biology. Function, biodiversity, ecology. Oxford University Press.

Nybakken, J.W. & Bertness, M.D. 2005. Marine biology: an ecological approach. Benjamin Cummings.

### Gehiago sakontzeko bibliografia

Borja, A. & Collins M. 2004. Oceanography and Marine Environment of the Basque Country. Elsevier.

Carter, R.W.G. 1988. Coastal Environments. An Introduction to the Physical, Ecological and Cultural Systems of Coastlines. Academic Press.

Longhurst, A. 1998. Ecological Geography of the Sea. Academic Press.

McLusky, D. S. & Elliott, M. 2006. The Estuarine Ecosystem. Ecology, Threats and Management. Oxford University Press.

Stenseth, N. Ch., Ottersen, G., Hurrell, J. W. & Belgrano, A. 2004. Marine Ecosystems and Climate Variations. Oxford University Press.

Trujillo, A. P. & Thurman, H. V. 2014. Essentials of Oceanography. Prentice Hall.

Rallo, A. & Orive, E. 2004. El litoral marino de Bizkaia. Bizkaiko itsasaldea. Instituto de Estudios Territoriales. Diputación Foral de Bizkaia.

### Aldizkariak

Botanica Marina

Journal of Experimental Marine Biology and Ecology

Journal of Marine Pollution

Journal of Marine Systems

Journal of Plankton Research

Journal of Sea Research

Limnology and Oceanography

Marine Ecology Progress Series

### Interneteko helbide interesgarriak

([www.mhhe.com/castrohuber6e](http://www.mhhe.com/castrohuber6e))

([www.oxfordtextbooks.co.uk/orc/kaiser](http://www.oxfordtextbooks.co.uk/orc/kaiser))

([www.prenhall.com/thurman](http://www.prenhall.com/thurman))

([www.oup.com/us/levinton](http://www.oup.com/us/levinton))  
([www.aw.com/nybakken](http://www.aw.com/nybakken))

**OHARRAK**

**IRAKASKUNTZA-GIDA**

2023/24

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOLO30 - Biologiako Gradua**Ikastaroa** Zehaztugabea**IRAKASGAIA**

26808 - Landare Baskularren Dibertsitatea

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

Landare baskularren dibertsitatea zehaztugabeko mailako hautazko irakasgaia da. Bere helburu orokorra landare baskularren ezagutzan sakontzea da, gimnospermo eta angiospermoak talde nagusi gisa. Irakasgaiaren zehar hainbat talde taxonomikoren arteko antzekotasunak eta ezberdintasunak aztertuko ditugu, bai eta beren erabilerak, estrategia ekologikoak eta mundu-mailako banaketa ere. Halaber, mendi-irteeratan bildutako landareak identifikatuko ditugu gakoan bitartez.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

- Landare-dibertsitateari dagozkion oinarriko kontzeptuak ikastea. Landare baskularren aniztasun morfologikoa eta funtzionala ezagutzeko, baita hainbat erabilera ere. Euskal Herriko flora baskularren dibertsitateaz jabetzea.

- Ondoko gaitasunak lortzea da helburu:

- o Landare baskularrak behatu eta analizatzeko
- o Landare baskularrak identifikatzeko
- o Landare baskularrak bildu, erabili eta kontserbatzeko
- Ahoz eta idatziz komunikatzeko
- o Informazio botanikoa bildu, aztertu eta sintetizatzea

- Ondoko jarrerak bultzatuko dira:

- o Parte-hartzea
- o Talde-lana

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

## EGITARAU TEORIKOA

1. gaia. Landare baskularrak (kormofitoak). Ezaugarri orokorrak. Ingurune lehortarrerako moldaera Siluriarlean. Spermatophytina subdibisioa.
2. gaia. Erreinu biogeografikoak. Lurreko biomak.
3. gaia. Gimnospermak. Cycadales ordena.
4. gaia. Pinales ordena: Araucariaceae, Pinaceae, Cupressaceae (Taxodiaceae barne), Taxaceae eta Podocarpaceae familiak. Konifero basoak.
5. gaia. Angiospermak. Ezaugarri orokorrak. Magnoliales ordena: Magnoliaceae eta Annonaceae familiak. Laurales ordena: Lauraceae fam. Laurisilbak.
6. gaia. Monokotiledoneoak. Alismatales ordena, landare urtarrak: Potamogetonaceae, Posidoniaceae eta Zosteraceae fam.
7. gaia. Alismatales ordena (jarr.): Araceae fam.
8. gaia. Asparagales ordena: Agavaceae, Alliaceae eta Xanthorrhoeaceae fam.
9. gaia. Asparagales ordena (jarr.): Orchidaceae fam., animal-landare koeboluzioa.
10. gaia. Arecales ordena: Arecaceae fam. Palmondoak.
11. gaia. Poales ordena: Juncaceae, Cyperaceae eta Poaceae fam. Zerealak eta giza-elikadura. Larre eta belardiak.
12. gaia. Zingiberales ordena: Bromeliaceae, Musaceae eta Zingiberaceae fam.
13. gaia. Eudikotiledoneoak: Ranunculales ordena: Papaveraceae fam. Proteales ordena: Proteaceae fam.
14. gaia. Caryophyllales ordena: Aizoaceae eta Cactaceae familia. Landare zukutsuak eta basamortuak.
15. gaia. Caryophyllales ordena (jarr.): Amaranthaceae, Polygonaceae eta Droseraceae fam.
16. gaia. Rosidae subklasea: Malpighiales ordena: Euphorbiaceae fam. Latexaren erabilera. Erythroxylaceae fam.
17. gaia. Malpighiales ordena (jarr.): Rhizophoraceae eta Salicaceae fam.
18. gaia. Fabales ordena: Fabaceae eta Mimosaceae fam. Lekak. Akaziak eta sabana tropikala. Sastrakadiak.
19. gaia. Rosales ordena: Rosaceae familia. Fruitu aniztasuna. Baso-ertzak. Cannabaceae fam.
20. gaia. Rosales ordena (jarr.): Moraceae fam. Cucurbitales ordena: Cucurbitaceae fam.
21. gaia. Fagales ordena: Fagaceae eta Nothofagaceae fam. Baso epelak.
22. gaia. Myrtales ordena: Myrtaceae fam. Brassicales ordena: Brassicaceae fam. Kruziferoak barazki gisa.
23. gaia. Malvales ordena: Malvaceae, Dipterocarpaceae eta Cistaceae fam.
24. gaia. Asteridae subklasea: Ericales ordena: Ericaceae fam. Txilardiak. Theaceae fam.
25. gaia. Gentianales ordena: Rubiaceae fam.
26. gaia. Lamiales ordena: Oleaceae fam. Lizarrak eta olibondoak. Lamiaceae fam.. Erromero-sailak eta ezkaidiak. Landare usaintsuak.

27. gaia. Solanales ordena: Solanaceae familia. Landare aluzinogenoak. Apiales ordena: Apiaceae familia. Unbeliferoak eta beren elabilera ongailu gisa.

28. gaia. Asterales ordena: Asteraceae familia. Konposatuak: aniztasun biologikoa, ekologikoa eta erabilerak.

#### EGITARAU PRAKTIKOA

Laborategi-praktikak. Herbarioa egiteko bildutako landare baskularren identifikazioa irakaslearen laguntzapean. Bi ordutako 3 saio.

Mendi-praktikak. 4 ordutako bi saio: Gertuko ingurutara eginiko irteera hauetan herbariorako aleak bilduko dira, eta in situ behatu ahal izango dira landareen ekologia eta ezaugarri morfologikoak.

Mintegiak. Ordubeteko hiru saiotan, ikasleek aurretik landutako gai bat aurkeztu ondoren, gai horri buruzko eztabaida egingo da.

#### METODOLOGIA

Eskola magistralak  
Laborategi-praktikak  
Mendi-irteerak  
Mintegiak eta eztabaidak

#### IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	28	3		6					8
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	42	4,5		9					12

**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
- Ahozko defentsa % 25
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 10
- Asistentzia eta partehartzea % 5

#### OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketa idatzian galdera laburrak, erlazio-galderak eta askotariko erantzuneko galderak egingo dira.

Kalifikazioa: azterketa idatzia: %60; herbariokiko ahozko azterketa: 25%; mintegia: %10; asistentzia eta partehartzea: %5.

Ohiko deialdiko azterketa idatziko nota ez ohiko deialdiarako gordetzen da.

Ikasleek eskubidea izango dute azken ebaluazio bidez ebaluatuak izateko, etengabeko ebaluazioan parte hartu zein ez hartu. Eskubide hori baliatzeko, ikasleak etengabeko ebaluazioari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat aurkeztu beharko dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari eta, horretarako, bederatzi asteko epea izango du, ikastegiako eskola egutegian zehaztutakoarekin bat lauhilekoa hasten denetik kontatzen hasita.

Ohiko deialdiari uko egiteko nahikoa izango da bertara ez aurkeztearekin.

Irakasgaiako ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharrak 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.

#### EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketa teorikoa gainditu baina praktikoan huts eginez gero, ikasleak bi aukera ditu, azterketa teorikoko nota gordetzea ala hau berriz ere egitea nota igo ahal izateko.

Jarduera osagarriei dagokien emaitzen %15a gorde egingo da deialdi batetik bestera.

Ikasleek eskubidea izango dute azken ebaluazio bidez ebaluatuak izateko, etengabeko ebaluazioan parte hartu zein ez hartu. Eskubide hori baliatzeko, ikasleak etengabeko ebaluazioari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat aurkeztu beharko dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari eta, horretarako, bederatzi asteko epea izango du, ikastegiko eskola egutegian zehaztutakoarekin bat lauhilekoa hasten denetik kontaktzen hasita. Ezohiko deialdiari uko egiteko nahikoa izango da bertara ez aurkeztearekin.

Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharrak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektroniko, informatiko edo bestelakoak erabiltzea ere.

Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzekotan, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

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

Aizpuru, I., C. Aseginolaza, P. M. Uribe-Echebarría, P. Urrutia & I. Zorrakin. 2004. Euskal Herriko landareak eta inguruetaoak sailkatzeko gako irudidunal. Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia. Vitoria-Gazteiz

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Oinarrizko bibliografia**

- Font Quer, P. 1985. Diccionario de Botánica. Ed. Labor. Barcelona.  
Heywood, V.H. 1985. Las plantas con flores. Ed. Reverté. Barcelona.  
Izco, J. et al. 2004. Botánica (2ª edición). Mc Graw-Hill. Interamericana. Madrid.  
Strasburger, E. et al. 2004. Tratado de Botánica (35ª edición castellana). Ed. Omega. Barcelona.

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

- Dahlgren, R.M.T., H.T. Clifford & P.F. Yeo 1985. The families of Monocotyledons. Springer Verlag. Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo.  
Simpson, M.G. 2010. Plant Systematics. Ed. Elsevier. San Diego, California.  
Simpson, B. & Ogorzaly, M. 2000. Economic Botany. Plants in our world. Ed McGraw-Hill.  
Vaughan, J.G. & C. Geissler 1998. The new Oxford book of food plants. Oxford University Press. Oxford, New York, Tokyo.  
Menendez, G. 2013. Gorbeialdeko sendabelar tradizionalak. Herri-medikuntza eta jakituria etnobotanikoa. Ediciones Beta III Milenio, S.M. Bilbao.

##### **Aldizkariak**

##### **Interneteko helbide interesgarriak**

- <http://www.plantasyhongos.es>  
<http://phylogeny.arizona.edu/tree/phylogeny.html> [The tree of life]  
<http://www.mobot.org/mobot/research/APweb/>  
<http://www.zientzia.net/elhuyar.asp> [Elhuyar]  
<http://www.biologia.edu.arj>  
<http://www.gymnosperms.org>

#### **OHARRAK**

Gida honetan espezifikatuta ez dagoen kasuetan, ikaslearen ebaluazio-araudi erregulatzailerak jarraituko da.

**IRAKASKUNTZA-GIDA**

2023/24

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOLO30 - Biologiako Gradua**Ikastaroa** Zehaztugabea**IRAKASGAIA**

26821 - Landareen Ekofisiologia

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

Landareen ekofisiologia landare eta ingurunearen arteko elkarrekintzak aztertzen dituen zientzia da. Zehazki, Landareen ekofisiologiak inguruneak duen eragina, ingurune-baldintza desberdinen kontrako erantzun fisiologikoak eta ingurunearekiko moldapen fisiologiak ikasten ditu. Batzuetan Landareen ekofisiologia estresaren fisiologia bezala definitzen da, faktore abiotiko edo biotikoei erantzunez pizten duen mekanismo molekularrak analizatzen dituelako.

Genotipo desberdinek, ekotipoek, populazioek eta barietateek dituzten ahalmenak baloratzen laguntzen digu eta horren ondorioz, laborantzen errendimendua areagotzea eta gizakiak degradatutako ingurune naturalak berreskuratzea posible egiten du.

Landareen ekofisiologia UPV/EHU-aren Biologia Graduako Ingurune-Biologia ibilbidean aukerako funtsezko irakasgaia da. Espezialitate hau, alde batetik, bizidun desberdinek bere ingurunearekin eta beste organismo batzuekin dituzten interakzioak ikastera orientatuta dago, eta beste aldetik, ekosistemen funtzionamendua ezagutzera eta jarduera natural edo antropikoekiko erantzunak aztertzerako.

Oso aplikatua den zientzia honek Animalien Ingurumen Fisiologia, Ingurumen Mikrobiologia eta Ekologiarekin batera garrantzi handia dauka, bereziki lurraldearen antolamendu, kontserbazio eta kontrolaren sektorean eta baliabide naturaletako eta hondarretako kudeaketaren sektorean. Baina horrez gain, gakoa da ekosistemetako osasuna diagnostikatzeko eta inpaktu-ebaluazioak egiteko.

Beste aldetik, beste irakasgai batzuk ulertzen laguntzen du, Baso Ekologia besteak beste, eta Biologiako graduan eskainitako beste diziplina batzuetarako oinarri ona da, adibidez Landare Baskularren Dibertsitatea, Geobotanika edo Onddoen eta Algen Dibertsitatea.

Hirugarren edo laugarren ikasturtean egin daiteke, baina ikasleak laugarren mailan aukeratzea gomendagarria da, hirugarren mailan ematen diren Landareen Fisiologiaren Oinarriak eta Landareen Fisiologia Aurreratua egin ondoren. Honek heldutasun zientifiko handiagoa emango dio ikasleari eta Landareen Ekofisiologia irakasgaiari etekin handiagoa ateratzen lagunduko dio.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

Gaitasun espezifikokoak

1. Landareak habitat desberdinetara aklimatatzea eta moldatzea ahalbidetzen duten mekanismo morfologikoak eta fisiologikoak ulertzea.
2. Organismoen funtzio eta aktibitateen erregulazio eta integrazioaren, eta ingurunearekiko moldaeren oinarriak identifikatzea esperimientuen diseinuen eta emaitzen interpretazioan aurrera egiteko.
3. Jatorri antropikoko kutsatzaileen aurrean landareen erantzun fisiologikoak ezagutzea.
4. Ingurumen arazoaren konponketarako eta baliabide naturalen kudeaketarako fitoteknologiaren aplikazioak ezagutzea.
5. Ingurune baldintza desberdinetan landareen egoera fisiologikoaren ebaluazioa ahalbidetzen duten bioindikatzailak ezagutzea.
6. Landareen ekofisiologian ohikoak diren gai eta teknika instrumentalen ezagumenaren erabilera (in vivo teknikak eta teknika suntsitzaileak).

Zeharkako gaitasunak

1. Behaketatik eta neurketatik eratorritako datuak prozesatzea eta interpretatzea eredu esplikagarriak erabiliz.
2. Diziplina honetako irakaskuntzarako eta difusiorako beharrezkoak diren biologia-ezaguerak egokitasunez komunikatzea heziketa-gradu guztietan.
3. Analisi biologikoentzako oinarritzko tresneria erabiltzea.
4. Era autonomoan ikasitako ezaguerak kreatiboki osatzea, metodo zientifikoaren erabilpenaren bidez arazo biologikoei erantzuna ematea posible eginez.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

1. Sarrera. Landareen ekofisiologia. Landare-garapenaren faktore mugatzaileak. Estres kontzeptua. Landareen erantzuna estresaren aurrean.
2. Estres oxidatzailea: Oxigenoaren espezie erreaktiboak (ROS). ROS-en eraketa. Babes-mekanismoak; entzimotikoak

eta ez-entzimatikoak.

3. Ur-defizita. Ur-estresaren eragin fisiologikoak. Lehortearekiko tolerantzia-mekanismoak eta moldaketak. Ur-egoeraren parametro adierazgarriak.
4. Ingurune gaziak. Gazitasun-estresaren osagaiak: osmotikoa eta ionikoa. Landare halofito eta glikofitoen tolerantzia eta jarkikortasun mekanismoak.
5. Landareen erantzunak istilduraren aurrean. Lurzoruaren egitura eta anaerobiosia. Hipoxia eta anoxia. Eragin fisiologikoak. Moldapen fisiologikoak eta anatomikoak istilduraren aurrean.
6. Hozte-estresa. Biziraupenerako muga-tenperaturak. Hotzaren eraginak. Tolerantzia-mekanismoak eta moldaerak tenperatura baxuen aurrean.
7. Izozte-estresa. Izozte prozesua. Desoreka metabolikoa eta fisiologikoa. Izoztearekiko egokitzapena, tolerantzia eta jarkikortasuna. Superhozteak.
8. Tenperatura altuak. Bero-kolpeak. Eragin fisiologikoak. Landareen erantzunak.
9. Eguzki argia. Eguzki-erradiazioa lurlean. Erradiazio-estresa. Argiaren eskasia. Argi-landareak eta itzal-landareak. Gehiegizko argia: Fotoinhibizioa. Fotobabes-mekanismoak.
10. Estres antropogenikoa. Klima-aldaketa. Negutegi efektua. CO<sub>2</sub> emendioaren eragina landareetan. Ozonoa. euri azidoa. Metal astunak.
11. Estres biotikoa. Gaixotasun-motak. Gaixotasunaren garapenean eragina duten faktoreak. Landareen erantzunak eta babes-mekanismoak gaixotasunen aurrean.

#### MINTEGIAK

1. Agrosistemak: baso-ekofisiologia, bioingurugarrak.
2. Sistema naturalak eta kontserbazioa.
3. Estres antropiko eta klima-aldaketa.
4. Landare-ekofisiologia aplikatua. Bioteknologia.

#### LABORATEGIKO PRAKTIKAK

1. Toxikotasun- edo stres-entseia (gazitasuna, ur-defizita, tenperaturak). Entseiuaren ezarpena eta bioindikatzailak.
2. Karbonoaren asimilazio-parametroak eta pigmentu fotosintetizatzaileak.
3. Parametro ekofisiologikoak: Ur-eduki erlatiboa (CHR), fluoreszentzia, konduktibitate elektrikoa eta sistemaantioxidatzaileak.
4. Hazkundera eta parametro biometrikoak.

#### METODOLOGIA

Bost irakaskuntza-moten arteko konbinazio bat izango da: magistrala, gelako praktikak, mintegiak, laborategiko praktikak eta landa-praktikak.

Magistrala oinarrizko eduki teorikoak irakasteko erabiliko da.

Gelako praktiken kasuan, klase magistraletan ikusitako ezagerak erabiliz, argitaratutako artikulua desberdinei buruzko ariketa praktikoak egiten dira. Ikerketa-materiala ematen da ikasleari (eGela, DropBox) eta entregagai bat aurkeztu ondoren, eztabaida publikoa egiten da.

Mintegien bidez, ikaslea gaitzen da bibliografia bilatzen, bere espiritu kritikoa garatzen du eta ikaskuntza kooperatiboa sakontzen du. Gainera, mintegietan lanak aurkeztu egin behar dira eta horrek beste zenbait zeharkako gaitasun garatzen bultzatzen du. Taldeak egiten dira. Lanaren azkeneko aurkezpena (12-15 min) ikasle-taldeak egiten du ororen gainetik. Aurkezpena bukatzerakoan eztabaidarako eta galderetako txanda bat (10-12 min-etako) ezartzen da. Laborategiko praktiken bidez, jasotako eduki teorikoan oinarrituta ikasleak entseiuak egingo ditu eta ikerketa-laborategi batean erabiltzen diren azpiegitura ezberdinekin trebatuko da. Ingurune-faktore estresagarri batek duen eragin fisiologikoa aztertzen da. Parametro morfologikoak, fisiologikoak eta biokimikoak neurtzen dira. Emaitzak landu ondoren, txosten bat aurkezten du ikasle-taldeak. Txostenak artikuluko zientifiko baten egitura eduki behar du (sarrera, hipotesia, helburuak, emaitzak, eztabaida, ondorioak eta bibliografia).

Azkenik Landa-praktiken kasuan, irteerak egiten dira, non klase teorikoetan eta praktiketara ikusitako kontzeptuak in situ ikusten diren.



## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36	6	3	13					2
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	54	9	4,5	19,5					3

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

## OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazioari buruzko argibideak:

Ohiko deialdiaren ebaluazioa:

A. Ebaluazioaren gehiengoa idatzitako frogetean oinarrituko da (70%). Frogak test motako galderak eta garatu beharreko galderak edukiko ditu. Erantzunaren izaera egokia, terminologia zientifikoaren erabilera, adierazpena eta arrazoibideak baloratuko dira.

B. Gelako ariketak (%5)

C. Praktika-txostena (%15). Praktiketaren buruturiko lanaren egokitasuna, datuen interpretazioa, adierazpen egokia eta sintesi eta analisi ahalmenak baloratuko dira.

D. Mintegien aurkezpena eta ahozko defentsak (%10). Informazioaren antolaketa eta egituraketa, aurkezpenaren argitasuna, adierazpen egokia eta komunikaziorako jarrera baloratuko dira.

Laborategiko praktikak burutzea, edo dagozkien ezagutzak proba baten bitartez egiaztatzea, ezinbesteko baldintza da ikasleria gainerako aktibitateetan ebaluatua izan dadin.

Edukien idatzizko azterketak berebiziko garrantzia izango du, hortaz, beharrezkoa izango da azterketan gutxienez 10etik 4ko nota eskuratzea gainerako kalifikazioak azken ebaluazioan gehituak izan daitezten

Ikasleek eskubidea izango dute azken ebaluazio bidez ebaluatutako izateko, etengabeko ebaluazioan parte hartu ez hartu. Horretarako Graduoko titulazio ofizialetako ikasleen ebaluaziorako arautegiarekin bat etorri behar du (BOPV no. 50, 13 de marzo de 2017), deialdiari uko egiteko erabakia hartzen duten kasuan bezala. Ikasleriak idatziz aurkeztu beharko dio Irakasle Taldeari irakasgaiaren ebaluaketa jarraituari uko egiteko nahia, lauhilekoa hasi eta hurrengo 9 astean baitan.

Azken frogara ez aurkezteak ebaluazio deialdiari uko egitea erakarriko du eta Ez Aurkeztua bezala agertuko da.

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

## EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- Idatzitako frogak (%70). Froga test-motako galderak eta galdera laburrez osatuta egongo da.

- Praktika eta mintegiei buruzko frogak teoriko-praktikoa (%30).

Azken frogara ez aurkezteak ebaluazio deialdiari uko egitea erakarriko du eta Ez Aurkeztua bezala agertuko da.

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Euskarriko plataforma birtualak

Irakasgaiaren eGela, non ikasleek material didaktikoak eta ikasturtean zehar emango den informazio gehigarria eskuragarri edukiko duten.

Dropbox, bere tamainagatik eGela edo EHuko Konsignaren bidez pasatzeko korapilatsua den informazioa ikasleei emateko euskarri bezala interes handiko tresna da.

#### Materialak

Laborategi-arrantza klase praktikoak egiteko.

Irakasle-taldeak egindako praktika-protokoloak

Kolore-arkatzak, kalkulagailua eta erregea ikasgelako eta laborategiko klase praktikoetarako eta azterketa teoriko-praktikoa egiteko.

## BIBLIOGRAFÍA

### Oinarrizko bibliografia

- Ahmad P, Wani MR. Physiological Mechanism and Adaptations Strategies in Plants Under Changing Environments. Vol. 1. Springer. 2014.
- Amis R, Ellis-Evans C, Hinghofer-Szalkay. Life in Extreme Environments. Springer. 2007.
- Azcón-Bieto J, Talón M. Fundamentos de Fisiología Vegetal. McGraw-Hill/Interamericana. Madrid. 2008.
- Basra, AS, Basra RK. Mechanisms of Environmental Stress Resistance in Plants. Harwood Academic Publishers. 1997.
- Buchanan BB, Gruissem W, Jones RL. Biochemistry and Molecular Biology of Plants. American Society of Plant Physiologists. Rockville, Maryland. 2000
- Fitter AH, Hay RKM. Environmental Physiology of Plants. 3rd Ed. Academic Press. 2002.
- Chawla HS. Introduction to Plant Biotechnology. 3rd Ed. Oxford & IBH Publishing Company Pvt. Limited. 2009.
- De la Barrera E, Smith WK. Perspectives in Biophysical Plant Ecophysiology. A tribute to Park S. Nobel. Universidad Autónoma de Mexico. 2009.
- Dennis DT, Turpin DH, Lefebvre DD, Layzell DB. Plant Metabolism. Prentice Hall College Div; 2nd Ed. 1997.
- Hall DO, Scurlock JMO, Bolhár-Nordenkamp, Leegood RC, Long SP. Photosynthesis and production in a changing environment. Field and Laboratory Manual. Chapman and Hall. 1993,
- Hirt H. Plant Stress Biology. From Genomics to systems biology. Wiley-Blackwell. 2009.
- Jenks MA, Hasegawa PM. Plant Abiotic Stress. Blackwell Publishing. 2005.
- Lambers H, Colmer TD. Root Physiology: from Gene to Function: From Gene to Function. Springer. 2005.
- Lambers H, Chapin III FS, Pons TL. Plant Physiological Ecology. 2nd. Ed. Springer. 2008.
- Larcher, W. Physiological Plant Ecology. 4th Edition. Springer-Verlag. 2003.
- Leclerc JC. Plant Ecophysiology. Science Publishers, Inc. Enfield (NH) Plymouth, UK. 2003.
- Lüttge U. Physiological Ecology of Tropical Plants. Springer-Verlag. 2008.
- McKersie BD, Lesheim Y. Stress and Stress Coping in Cultivated Plants. Springer, 1994
- Nobel PS. Physicochemical and Environmental Plant Physiology (4th ed). Elsevier Academic Press. 2009
- Prasad MNV. Plant Ecophysiology. John Wiley and Sons. 1997.
- Press MC, Scholes JD, Barker MG. Physiological Plant Ecology: 39th Symposium of the British Ecological Society. Blackwell Science. 1999.
- Pugnaire FI, Valladares F. Handbook of Functional Plant Ecology. 2nd Ed. CRC Press. 2007
- Pugnaire F I, Valladares F. Functional Plant Ecology. Marcel Dekker Inc. New York. 1999.
- Reigosa, MJ, Pedrol N, Sánchez A. La Ecofisiología Vegetal: una ciencia de síntesis. Thomson. 2004
- Reigosa Roger MJ. Handbook of Plant Ecophysiology Techniques. Kluwer Academic Publishers. 2001.
- Rojas-Garcidueñas M. Fisiología Vegetal Aplicada. 4ª Ed. Interamericana-McGrawHill. 1993.
- Salisbury FB, Ross C. Fisiología de las Plantas. 1. Células: agua, soluciones y superficies. Paraninfo-Thomson Learning. 2000.
- Salisbury, FB, Ross, C. Fisiología de las Plantas. 2. Bioquímica vegetal. Paraninfo-Thomson Learning. 2000.
- Salisbury FB, Ross C. Fisiología de las Plantas. 3. Desarrollo de las plantas y fisiología ambiental. Paraninfo-Thomson Learning. 2000.
- Schulze ED, Beck E, Müller-Hohenstein K. Plant Ecology. Springer-Verlag. 2002.
- Taiz L, Zeiger E. Plant Physiology (5th ed). Sinauer Associates, Inc. 2010.
- Taiz L, Zeiger E. Landare-Fisiología. UOV/EHUko Euskara Zerbitzua 2014.
- Tuteja N, Gill SS. Plant Acclimatations to Environmental Stress. Springer. 2013.
- Vicente Córdoba C, Legaz González ME. Fisiología Vegetal Ambiental. Ed. Síntesis. 2000.
- Wilkinson, RE. Plant-Environment Interactions. 2nd Marcel Dekker, Inc. 2000.

### Gehiago sakontzeko bibliografia

- Baker NR. Photosynthesis and the Environment. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. 1996.
- Blankenship RE. Molecular mechanisms of photosynthesis. Blackwell Publishing. 2002

De Bruijn FJ. Molecular Microbial Ecology of the Rhizosphere. Vol. 2. Wiley Blackwell. 2013  
Iason GR, Dicke M, Hartley SE. The Ecology of Plant Secondary Metabolites. From Genes to Global Processes. British Ecological Society. Cambridge University Press. 2012.  
Koch GW, HA Mooney. Carbon Dioxide and Terrestrial Ecosystems. A volume in Physiological Ecology Academic Press. 1996.  
Kramer PJ, Boyer JS. Water Relations of Plants and Soils. Academic Press. San Diego. 1995.  
Körner C, Bazzaz FA. Carbon Dioxide, Populations, and Communities. Academic Press. 1996.  
Kirkham MB. Elevated Carbon Dioxide. Impacts on soils and water relations. CRC Press. 2011.  
Körner C. Alpine Plant Life. Functional Plant Ecology of High Mountain Ecosystems Second Edition, Springer. 2003.  
Grigore MN, Ivanescu L, Toma C. Halophytes: An integrative Anatomical Study. Springer. 2014  
Schumann GI, Dárcy CJ. Essential Plant Pathology. 2nd. Ed. APS Press. USA. 2010  
Sherameti I, Varma A. Soil Heavy Metals. Soil Biology Vol. 19. Springer-Verlag, 2010.  
Smith SE, Read DJ. Mycorrhizal Symbiosis. 3rd Ed. Academic Press Elsevier. 2008.  
Pessaraki, M. Handbook of Plant and Crop Stress. 3rd Edition. 2011.  
Wink M. Functions of Plant Secondary Metabolism. Annual Plant Reviews. Wiley Blackwell. 2010  
Wink M. Functions of Plant Secondary Metabolism. Metabolites and their exploitation in Biotechnology. Annual Reviews, Vol. 3. 1999.

### **Aldizkariak**

AOB Plants  
BMC Plant Biology  
Current Opinion in Plant Biology  
Current Plant Biology  
Frontiers in Plant Science  
Functional Plant Biology  
International Journal of Plant Biology and Research  
International Journal of Plant Science  
Journal of Experimental Botany  
Journal of Plant Nutrition  
Journal of Plant Growth Regulation  
Journal Of Plant Biology  
Journal of Plant Biology & Soil Health  
Journal of Plant Physiology  
New Phytologist  
Photosynthetica  
Photosynthesis Research  
Physiologia Plantarum  
Phytochemistry  
Photochemistry and Photobiology  
Plant and Cell Physiology  
Plant Molecular Biology  
Plant Cell Reports  
Plant and Soil  
Plant Physiology  
Plant Physiology and Biochemistry  
Plant Science  
Planta  
Plants  
Trends in Plant Science

### **Interneteko helbide interesgarriak**

<http://4e.plantphys.net/categories.php?t=t>  
<http://link.springer.com/book/10.1007%2F978-0-387-78341-3>. Plant Physiological Ecology. Hans Lambers F. Stuart Chapin III, Thijs L. Pons.  
<http://photoscience.la.asu.edu:16080/photosyn/photoweb/>  
<http://prodvegetal.files.wordpress.com/2012/06/schulze-et-al-2005-plant-ecology.pdf>. Plant Ecology. By Schulze 2002. Springer Verlag  
<https://ocw.ehu.eus/course/view.php?id=295&topic=0>  
<http://www.anthos.es>  
<http://www.plantstress.com>

Sociedades científicas

Sociedad Española de Fisiología Vegetal. <http://www.sefv.net/>  
Sociedad Española de Malherbología. <http://www.semh.net/>  
American Society of Plant Biologist. <http://my.aspb.org/>

#### **OHARRAK**

Irakaskuntzaren jarduera osagarriak: irakaskuntza aurrekontuaren arabera, edo Agrobiologia Ambiental Masterreko profesionalen edo ikertzaile nabarmenen bisita aprobetxatuz, konferentzia osagarriak ezarriko dira.

Ikasturtean zehar jarduera hezigarriak tutoretza akademikoekin osatuko dira.

**IRAKASKUNTZA-GIDA**

2023/24

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztu gabea**Plana** GBIOLO30 - Biologiako Gradua**Ikastaroa** Zehaztu gabea**IRAKASGAIA**

26817 - Limnologia

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

Limnologia ur kontinentalen ikerketa da, bere baitan aitzirak, errekek, ibaiak, estuarioak eta hezeguneak hartzen baititu. Limnologiaren historia ekologiarenaren pare doa. Egungo limnologoek beren zientziaren aurrerapena bilatzeaz gain, berau ur-ekosistemen kontserbazio eta hobekuntzara aplikatzen dute. Limnologiako egitarauak ur-masen fisika, kimika eta biologia aurkezten ditu lehenik, gero ekosistemen egitura eta funtzioari buruzko atalak lantzen ditu, eta azkenik, ingurumen-arazoen eragile eta konponketa potentzialak aurkezten ditu.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

Gaitasun espezifikoak:

Ingurune fisikoa ezagutu, ekosistemen egitura eta funtzionamendua interpretatu ahal izateko, eta ur kontinentaletako populazio zein ekosistemak aztertu, planifikatu, kudeatu, kontserbatu eta leheneratzeko.

Limnologian informazioa biltzea, esperimentuak diseinatzea eta emaitzak interpretatzea ahalbidetzen duten ezagumendu instrumentalak erabiltzea.

Zeharkako gaitasunak:

Zerbitzuak eman eta proiektuak zuzendu, idatzi eta burutu, gaitasun profesionalen baitan, eta komunitate zientifikoari zein gizarteari komunikatu.

Erabakiak hartzea ahalbidetzen duen analisi-, sintesi-, antolaketa- eta plangintza-gaitasuna garatu.

Ikasketa autonomo eta jarraitako, eta ekimena, berrikuntza, kalitatearekiko motibazioa eta ingurumen-gaiekiko sentikortasuna bultzatzeko tresnak garatu.

Pertsonen arteko harremanetan abileziak garatu, talde-lana eta arrazonamendu kritikoa erraztuko dutenak.

Itxarotako emaitzak:

Limnologian itxarotako emaitzak:

Gaiko kontzeptuak eta terminologia erabiltzea

Hitzez zein idatziz modu egokian komunikatzea

Dagozkion teknika eta ekipamenduak erabiltzea

Informazio zientifikoa bilatzeko eta hautatzeko ohiturak garatzea

Ikerketan gaur egun munduan dauden aukera eta joerak ezagutzea

Arazoak gainditzeko txostenak idaztea

Itxaro daitezkeen bestelako emaitzak:

Xehetasuna, zuzentasuna, jakinmina eta bilaketa- zein analisi-jarrera garatzea, horrela etorkizun profesionala duen biologo baten heziketan lagunduko dutenak

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

Eskola teorikoen egitaraua

1. Sarrera
2. Ur-ingurunea
3. Ur kontinentalen kimikarako sarrera
4. Mantenugaiak
5. Ekoizleak eta ekoizpen primarioa
6. Kontsumitzaileak
7. Materia organikoa eta deskonposatzaileak
8. Ibaiak
9. Aintzirak
10. Urtegiak
11. Hezeguneak eta bestelako ur-ekosistema kontinentalak
12. Ingurumen-arazoak eta limnologia aplikatua

Eskola praktikoen egiraraia

1. Ibaien azterketa: Materia organikoaren dinamika, eta hari lotutako bizidunak.
2. Urtegien ikerketa: Tenperatura, pH, konduktibitate eta oxigenoaren soslaiak. Mantenugai disolbatuen analisisa. Pigmentuen eta materia esekiaren analisisa. Hidrodinamismo eta egoera trofikoaren interpretazioa.
3. Landa-irteera: ur-ekosistema kontinentalak.

## METODOLOGIA

1. Eskola magistralak (36 ordu)
2. Landa- eta laborategi-praktika konbinatuak Prácticas (18 ordu)
3. Landa-irteera (6 ordu)
5. Tutoriak
6. Ebaluazio-probak. Dozentzia magistralari buruzko azterketa (emaitza totalaren %80rarte). Landa- eta laborategi-praktiken inguruan eginiko txostenak (%20rarte). Praktiak egitea ezinbestekoa da, edozein izanik ere beren emaitza.

## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36			18					6
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	54			27					9

**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 % 70
- Talde lanak (arazo ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 30

## OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

-Ebaluzio jarrairen sistema:  
 Lauhilekoaren amaieran, urtarileko deialdiarekin batera azterketa partziala egingo da. Liberatzeko 5 puntu lortu beharko dira azterketa honetan.

Ebaluazioa azterketa idatziaren bitartez egingo da (test motako galderak, erantzun anitzekoak, galdera laburrak, eskemen interpretazioa eta ariketak). Honek azken emaitzaren % 70 balio du. Praktiketako txostenek % 30ko balioa izango dute. Gaia gainditzeko bai azterketa idatzia bai praktiketako txostenak gainditu behar dira. Erantzunen zuzentasuna eta zehaztasuna, eta planteamenduen koherentzia baloratuko dira. Praktiketako txostenetan, gainera, estandar zientifikoekiko egokitasuna baloratuko da.

-Azken ebaluazio sistema:

Ebaluazio jarrairen sistemari uko egiten dioten ikasleak eta azken ebaluazio sistema hautatzen duenak, etengabeko ebaluazioari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat aurkeztu beharko dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari epe baten barruan. Epe hori 9 astekoa izango da irakasgaia hasten denetik kontatzen hasita. Kasu honetan ebaluazioa azterketa teoriko idatziaren bidez eta azterketa praktikoaren bidez egingo da. Lehenak test motako galderak, erantzun anitzekoak, galdera laburrak, eskemen interpretazioa eta ariketak izango ditu eta azken notaren %70 balioa izango da. Bigarrenak, notaren % 30 balioa izango da, eta honetan ikaslearen ezagutza, trebesia eta kompetentzia gaiaren alde praktikoan erakutsi beharko du. Gaia gainditzeko bai azterketa idatzia bai praktikoa gainditu behar dira.

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, oharrak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektronikoa, informatikoa edo bestelakoak erabiltzea ere. [Bakarrik baimentzen da kalkulagailua eramatea\*]. Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzen bada, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragotzeari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

## EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

-Ebaluzio jarrairen sistema:

Uztaileko ezohiko deialdirako gaindituta dagoen parte, badago, gordeko da, eta errepikatuko da/dira ez gaindituta dagoena/daudenak. Azterketaren ezaugarriak eta ebaluzio irizpedeak ohizko deialdiako berberak izango dira.

Para la evaluación extraordinaria de julio se guardará la parte aprobada, de haberla, y se repetirá/n la/s no aprobada/s

-Azken ebaluazioa sistema:

Azterketa teoriko eta praktikoaren ezaugarriak eta ebaluzio irizpideak ohiko deialdiaren berdinak izango dira.

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

Irakasgaiko ebaluzio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharrak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektroniko, informatiko edo bestelakoak erabiltzea ere. [Bakarrik baimentzen da kalkulagailua eramatea\*]. Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzekotan, UPV/EHUko ebaluzio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasleak eskola magistraletan emandako materiala  
Praktiketako protokoloak

## BIBLIOGRAFÍA

### Oinarrizko bibliografia

- DODDS, W.K., 2002. Freshwater ecology. Concepts and environmental applications. Academic Press, San Diego.  
ELOSEGI, A. & SABATER, S. (Eds.), 2009. Conceptos y técnicas en ecología fluvial. Fundación BBVA, Bilbao.  
HORNE, A.J. & GOLDMAN, C.R., 1994. Limnology (2nd. ed.). McGraw-Hill, New York.  
JEFFRIES, M. & MILLS, D. 1990. Freshwater ecology: Principles and applications. Belhaven Press, New York.  
LAMPERT, W. & SOMMER, U. 1997. Limnoecology: The ecology of lakes and streams. Oxford University Press, New York.  
MARGALEF, R., 1983. Limnología. Omega, Barcelona.  
MOSS, B., 2001. Ecology of fresh waters: Man and medium (3rd. ed.). Blackwell, London.  
WETZEL, R.G., 2001. Limnology (3rd. ed.). Academic Press. New York.

### Gehiago sakontzeko bibliografia

- ALLAN, J.D. & CASTILLO, M.M., 2007. Stream Ecology: Structure and function of running waters. 2nd. Ed. Springer, Dordrecht.  
BRÖNMARK, C. & HANSSON, L.A., 2005. The Biology of Lakes and Ponds. Oxford University Press.  
COOKE, G.D., WELCH, E.B., PETERSON, S.A. & NEWORTH P.R., 2005. Restoration and management of Lakes and Reservoirs. Lewis Publishers.  
DARBY, S. & SEAR, D (Eds.), 2008. River Restoration. John Wiley & Sons.  
DOBSON, C. & BECK, G.G., 1999. Watersheds. A practical handbook for healthy water. Firefly, Willowdale, Ontario.  
DOWNES, B.J., BARMUTA, L.A., FAIRWEATHER, P.G., FAITH, D.P., KEOUGH, M.J., LAKE, P.S., MAPSTONE, B.D. & QUINN, G.P., 2002. Monitoring ecological impacts. Concepts and practice in flowing waters. Cambridge, Cambridge.  
FRANCE, R.L., 2009. Aquatic Responses to Watershed Clearcutting. CRC Press.  
HAKANSON, L., 2005. Lakes: Form and Function. Blackburn Press.  
MITSCH, W.J., GOSSELINK, J.G. & ZHANG, L., 2009. Wetland Ecosystems. John Wiley & Sons.  
NAIMAN, R.J., DECAMPS, H. & McCLAIN, M.E., 2005. Riparia. Ecology, Conservation, and Mangement of Streamside Communities. Elsevier, Amsterdam.  
SABATER, S. & ELOSEGI, A. (Eds.), 2013. River conservation. Fundación BBVA, Bilbao.

### Aldizkariak

Limnology & Oceanography  
Hydrobiologia  
Freshwater Biology  
Journal of the North American Benthological Society  
Limnetica

### Interneteko helbide interesgarriak



[www.aelimno.org](http://www.aelimno.org)  
[www.aslo.org](http://www.aslo.org)  
[www.limnology.org](http://www.limnology.org)  
[www.uragentzia.euskadi.net](http://www.uragentzia.euskadi.net)  
[www.magrama.gob.es](http://www.magrama.gob.es)

**OHARRAK**

**IRAKASKUNTZA-GIDA**

2023/24

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztu gabea**Plana** GBIOLO30 - Biologiako Gradua**Ikastaroa** Zehaztu gabea**IRAKASGAIA**

26825 - Mikrobiologia Aplikatua

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

Normalean mikroorganismoak gaixotasunekin soilik erlazionatzen dira. Hala ere, mikroorganismoak betidanik oso langile espezializatuak izan dira, gure onuran lan egitea eragin diegunak. Irakasgai honen helburua bikoitza da: alde batetik, mikroorganismoekin dugun erlazio estua ulertzea, eta bestaldekik, haiek egiten duten lanarekiko dugun mendekotasuna ulertzea (elikagaien eta sendagaien ekoizleak, ekosistemen osasunaren arduradunak, terapia genikorako erremintak etab.).

Mikrobiologia Aplikatua irakasgaia Biologia Zelular, Molekular eta Genetikoaren espezialitatean ematen da. Aukerazko irakasgaia da, eta gomendagarria da aurrez ikasleak Mikrobiologia eta Mikroorganismoen dibertsitatea irakasgaiak eginda edukitzea. Bi nahitaezko irakasgai hauek oinarritzkoak dira mikroorganismoen alderdi onuragarriak eta haien erabilgarritasuna ezagutzeko, baita ere gure gizartearen garapenerako mikroorganismoen garrantzia ulertzeko. Gainera, gomendatzen da Genetikako, Genetika molekularreko eta Ekologiako ezaguerak izatea, irakasgai honetan mikrobioen metabolismoaren erregulazioa, edo ingurune mikroorganismoen arteko erlazioak aztertuko direlako. Mikroorganismoen fisiologia irakasgaia ere egitea interesgarria da, mikrobioen metabolismoaren eta bere erregulazioaren gaineko ezaguera sakona gomendatzen delako.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

Gaitasun espezifikokoak:

- Gizakiak mikroorganismoak eta haien produktuak erabil ditzakeen alorrak eta jarduerak ezagutzea.
- Mikroorganismoen aplikazioak ekoizpen industrialean eta ingurumenaren hobekuntzan ezagutzea.

Zeharkako gaitasunak:

- Ikasketa autonomoa, Arrazoiketa kritikoa, Erabaki-hartzea,
- Antolaketa eta plangintza, Analisisietarako eta sintesietarako ahalmena,
- Ahozko eta idatzizko komunikazioa, Talde-lana, Konpromiso etikoa
- Ingurumen-sentikortasuna.

Irakasgaia bukatzean, ikaslea lan esperimentaletik lortutako emaitzak analizatzeko gai izango da, aipaturiko lanari buruzko kontzeptu eta ideia gakoak erabilia. Horretarako, ikasleak praktiketan lortutako emaitzen analisia garatu beharko du luzera zehatzeko praktika koadernoan ebaluatuko dena. Ebaluazioan, honako irizpide hauek kontuan hartuko dira: praktiketako emaitzen prozesatze eta analisia zuzena, idatzitako hizkuntzaren egokitasuna, sintesirako ahalmena eta emaitzen eta eztabaidaren arteko koherentzia.

Irakasgaia bukatzean, ikaslea oinarritzko prozesu esperimentaleko eskema bat egiteko gai izango da. Irakasleak proposatuta, ikasleak interes industrial duen mikroorganismo baten hautapen-prozesuaren eskema bat egin beharko du. Eskemak ikasgelan berrikusiko eta analizatuko dira. Gainera, laborategian lan praktikoa egingo da arlo honetaz. Ebaluatuko dira mikroorganismo egokia isolatzeko eta egiaztatze segidaren diseinu zehatza baita prozesuaren diseinuaren originaltasuna ere.

Irakasgaia bukatzean, ikaslea Mikrobiologia aplikatuaren termino eta kontzeptu gakoak egokiro erabiltzeko gai izango da. Praktiketako koaderno eta azkeneko azterketa erabilia kontzeptu gakoaren erabilera egokia ebaluatuko da.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****PROGRAMA TEORIKOA**

Sarrera:

1. Mikroorganismoen erabilera erreminta erabilgarri gisa. Mikroorganismoek ekoiztutako produktuak. Beste prozesu mikrobiano interesgarri batzuk. Mikroorganismo interesgarriak. Prozesu industrialen garapena. Ekoizkinen berreskuratzea. Patenteak.

Ekoizpen industrialak:

2. Mikroorganismoen aukeraketa eta hobekuntza. Mikroorganismoen aukeraketarako irizpideak. Mikroorganismo interesgarrien isolaketa. Metabolismo primarioaren mekanismo erregulatuak. Metabolismo sekundarioaren mekanismo erregulatuak. Mekanismo erregulatuak gaitzea. Hobekuntza genetikorako metodoak. Anduien mantentzea. Ariketak.
3. Elikagaien industriko mikroorganismoak. Okingintza. Esnekiak. Landare-elikagai azidotuak. Koji prozesuren bidez hartzitutako elikagaiak. Edari alkoholduen ekoizpena. Ozpinaren ekoizpena. Azido organikoaren ekoizpena. Aminoazidoen ekoizpena.

4. Mikroorganismoen erabilera Farmazia-industrian. Nukleotidoen ekoizpena. Bitaminen ekoizpena. Antibiotikoen ekoizpena. Biofarmakoak. Terapia genikoa. Terapia fagikoa.
5. Bioeraldaketak eta entzimen ekoizpena. Bioeraldaketak: erreazio eta baldintza motak, esteroide eta esterolen bioeraldaketak. Xenobiotikoen bioeraldaketak. Entzimen ekoizpena: Entzimen erabilerak. Mikroorganismo ekoizleak. Entzimen berreskuratzea. Entzimen egorkortzea.

Ingurumena:

6. Hondakin-uren tratamendu sekundarioa. Sarrera: kontzeptua, bioerremediazioa. Hondakin-uren tratamenduaren oinarriak. Tratamendu-sistemak: diluzioa, injekzioa eta kontzentrazioa. Petrolioak sortutako kutsadura.
7. Hondakin solidoen tratamendua. Solidoen tratamendu anaerobioak (etxeko zaborren tratamendua): hobi septikoak eta hobi beltzak. Solidoen tratamendu anaerobioak (HUA-etan sortutako lokatzen tratamendua): errektore anaerobioa, Imhoff tanga. Lur-zoru kutsatuen tratamenduak: landfarmeng, biopilaketak, konpostaketa. Kontaminatzaileen sorrera murriztuz: prozesu berriak

Beste alor batzuk:

8. Nekazaritzako mikroorganismoen aplikazioak. Sarrera. Fitopatogenoak. Landare transgenikoak. Landare-transgenikoan erabiltzen den metodologia. Aplikazioak.
9. Mikroorganismoen erabilera energia lortzeko. Bioerregaien ekoizpena: bioetanola, biodiesel, biogasa. Hidrogenoaren ekoizpena. Elektrizitatearen ekoizpena.
10. Biomeatzaritza. Sarrera. Mikroorganismo ekoizleak. Lixibiazio industria-prozesuak

#### PROGRAMA PRAKTIKOA

1. Mikroorganismo proteasa ekoizleen isolaketa.
2. Bakterioen konjugazioa
3. Elikagai eta edarien ekoizpena
4. Mikroorganismo antibiotiko ekoizleak

#### METODOLOGIA

Irakasgaia emateko hiru metodo orokor konbinatzen dira: eskola magistralak, zeinetan ariketa-proposamenaz ikaslearen parte-hartzea bultzatzen den; eskola praktikoak, eskola magistraletan deskribatutako alderdi batzuk garatzen direnak; eta landa praktikak, mikrobiologiarekin erlazionatuta dagoen enpresa bisitatzeko erabiltzen direnak. Irakasgai honen kalifikazioa jarduera desberdinetan lortutako emaitzetan oinarrituko da.

#### IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36			19					5
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	54			28,5					7,5

**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
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 30
- Landa praktikak (txosten idatzia) % 10

#### OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Etengabeko ebaluazioa:

Irakaskuntza magistrala idatzizko proben bidez ebaluatuko da. Proba horiek 5-6 galdera labur izango dituzte. Erantzunen argitasuna eta ordena, hizkuntzaren egokitasuna, termino eta kontzeptu mikrobiologikoen ezagutza, kontzeptuen arteko erlazioa eta abar baloratuko dira. Jarduera honetan lortutako nota % 60koa izango da azken notan, eta gainditzeko 5/10 lortu beharko da. Atal honetako azken nota modulatu ahal izango da ikasleak klase magistralen garapenean duen parte-hartzea eta ariketak ebazterakoan egiten duen lan pertsonala kontuan hartuta.

Praktikak bikoteka egiten dira eta lortutako emaitzak taldean aztertu eta eztabaidatzen dira (18 ikasle/praktika-talde) jardunaldi bakoitza amaitzean. Irakaskuntza praktikoan garatutako gaitasunak ebaluatzeko, laborategiko lan pertsonalaren eta talde-lanaren etengabeko jarraipena egingo da, eta binakako praktika-koaderno bat aurkeztuko da,

egindako lan praktikoarekin zerikusia duten gaietarako modu arrazoituan erantzuteko. Koadernoak 15 eguneko epean entregatu behar dira, praktiketako azken egunetik zenbatzen hasita. Jarduera honen nota azken notaren % 30 izango da, eta gainditzeko 5/10 lortu beharko da. Praktiketako koaderno guztiak berrikusten dira eta horietan idatzitako zuzenketak ikasleei itzuli aurretik. Irakasgaiaren ezaugarriak direla eta, nahitaezkoa da laborategira joatea eta praktikak egitea. Landa-praktikak (enpresetara bisitak) borondatezkoak dira, eta irteerako bertaratzea egiaztatuz eta ikasleak bisitatutako enpresaren jarduerari eta ikasgaiarekin duen harremanari buruz egindako txostena emanez ebaluatuko dira. Irakasgaiaren zati honetan lortutako nota azken notaren % 10 izango da. Enpresara ez joateak edo txostena ez aurkezteak oharraren % 10ari uko egitea dakar. Irakasgaiaren ebaluazioa 3 jardueretan (irakaskuntza teorikoa eta praktikoa, enpresarako bisita) lortutako puntuazioen baturaren azken emaitza izango da, betiere irakaskuntza teorikoa eta irakaskuntza praktikoa gainditu badira. Bestela, ikaslea gehienez 4/10eko kalifikazioarekin ebaluatuko da.

Ohiko deialdia onartzen ez bada, onartutako jardueren kalifikazioak gordeko dira ezohiko deialdian aplikatzeko.

Azken ebaluazioa:

Azken ebaluazioa ebaluazio-eredu gisa aukeratzen duten ikasleek idatziz aurkeztu beharko diete irakasgai arduratzen diren irakasleei ebaluazio jarraituari uko egiten diotela; horretarako, 9 asteko epea izango dute, irakasgaia ematen den lauhilekoa hasten denetik.

Ikasle horien ebaluazioa idatzizko probaren eta/edo proba praktikoaren bidez egingo da. Irakaskuntza magistrala idatzizko proba baten bidez ebaluatuko da. Proba horrek 5-7 galdera labur izango ditu. Erantzunen argitasuna eta ordena, hizkuntzaren egokitasuna, termino eta kontzeptu mikrobiologikoen ezagutza, kontzeptuen arteko erlazioa eta abar baloratuko dira. Jarduera honetan lortutako nota % 70ekoa izango da azken notan, eta gainditzeko 5/10 lortu beharko da. Irakaskuntza praktikoarekin lotutako gaitasun espezifikoak azterketa teoriko/praktiko baten bidez ebaluatuko dira. Jarduera honen nota azken notaren % 30 izango da, eta gainditzeko 5/10 lortu beharko da.

Deialdiari uko egitea:

Azterketen data ofizialean ezarritako probara aurkezten ez badira, automatikoki uko egingo zaio dagokion deialdiari, bai ebaluazio jarraitua egin behar duten ikasleek, bai azken ebaluazioa egin behar dutenek. Nolanahi ere, deialdiari uko eginez gero, aurkeztu gabekotzat edo aurkeztu gabekotzat joko da.

Ebaluazio-probak egiten diren bitartean, debekatuta egongo da ikasleek liburuak, oharrak edo apunteak erabiltzea, bai eta telefono, elektronikak, informatika edo bestelako aparatu edo gailuak erabiltzea ere. Jokabide desonesta edo iruzurrezkoa izanez gero, etika akademikoari eta jardunbide lizunkoien edo iruzurrekoen prebentzioari buruzko protokoloan xedatutakoa aplikatuko da UPV/EHUko ebaluazio-probetan eta lan akademikoetan.

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

Ohiko deialdia onartzen ez bada, etengabeko ebaluazioa behar duten ikasleentzat, onartutako jardueren kalifikazioak gordeko dira, ezohiko deialdian aplikatzeko. Irakaskuntza magistrala idatzizko proben bidez ebaluatuko da. Proba horiek 5-6 galdera labur izango dituzte. Erantzunen argitasuna eta ordena, hizkuntzaren egokitasuna, termino eta kontzeptu mikrobiologikoen ezagutza, kontzeptuen arteko erlazioa eta abar baloratuko dira. Jarduera honetan lortutako nota % 60koa izango da azken notan, eta gainditzeko 5/10 lortu beharko da. Irakaskuntza praktikoan garatutako gaitasunak egindako lan praktikoarekin lotutako azterketa teoriko/praktiko baten bidez ebaluatuko dira. Jarduera horren nota azken notaren % 30 izango da, eta gainditzeko 5/10 lortu beharko da. Landa-praktikak (enpresetarako bisitak) azterketa teorikoaren testuinguruan ebaluatuko dira ( % 10). Irakasgaiaren ebaluazioa 3 jardueretan (irakaskuntza teorikoa, irakaskuntza praktikoa, enpresarako bisita) lortutako puntuazioen baturaren azken emaitza izango da, betiere irakaskuntza teorikoa eta irakaskuntza praktikoa gainditu badira. Bestela, ikasleak gehienez 4/10 kalifikazioarekin ebaluatuko dira.

Azken ebaluazioa behar duten ikasleen kasuan, idatzizko proba eta/edo proba praktikoa egingo da. Irakaskuntza magistrala idatzizko proba baten bidez ebaluatuko da. Proba horrek 5-7 galdera labur izango ditu. Erantzunen argitasuna eta ordena, hizkuntzaren egokitasuna, termino eta kontzeptu mikrobiologikoen ezagutza, kontzeptuen arteko erlazioa eta abar baloratuko dira. Jarduera honetan lortutako nota % 70ekoa izango da azken notan, eta gainditzeko 5/10 lortu beharko da. Irakaskuntza praktikoarekin lotutako gaitasun espezifikoak azterketa teoriko/praktiko baten bidez ebaluatuko dira. Jarduera honen nota azken notaren % 30 izango da, eta gainditzeko 5/10 lortu beharko da.

Azterketen data ofizialean ezarritako probara aurkezten ez badira, automatikoki uko egingo zaio dagokion deialdiari, bai ebaluazio jarraitua egin behar duten ikasleek, bai azken ebaluazioa egin behar dutenek. Nolanahi ere, deialdiari uko eginez gero, aurkeztu gabekotzat edo aurkeztu gabekotzat joko da.

Ebaluazio-probak egiten diren bitartean, debekatuta egongo da ikasleek liburuak, oharrak edo apunteak erabiltzea, bai eta telefono, elektronikak, informatika edo bestelako aparatu edo gailuak erabiltzea ere. Jokabide desonesta edo iruzurrezkoa izanez gero, etika akademikoari eta jardunbide lizunkoien edo iruzurrekoen prebentzioari buruzko

protokoloan xedatutakoa aplikatuko da UPV/EHUko ebaluazio-probetan eta lan akademikoetan.

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

Eskola praktikoetan, ikasleek laborategira honako material hau eraman beharko dute: protokoloa (irakasgaiaren eGela gunean jarrita egongo dena), mantala eta errotuladore iraunkorra.  
Irakasgai guztirako erabil daitekeen testu bakarrik ez dago.  
Irakasgai honen ikasgela birtuala eGela plataforman egongo da.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Oinarrizko bibliografia**

Verma P, (2022) Industrial Microbiology and Biotechnology. Springer.  
Saxena S (2015) Applied Microbiology. Springer.  
Thieman WJ, Palladino MA (2010) Introducción a la Biotecnología (2ª ed.) Pearson.  
Schaechter M (Editor-in-Chief) (2009) Encyclopedia of Microbiology (3rd ed.) Elsevier.  
Smith JE (2009) Biotechnology (5th ed.). Cambridge University Press.  
Glazer AN & Nikaido H, (2007) Microbial Biotechnology: Fundamentals of Applied Microbiology. 2 Ed. Cambridge University Press.  
Hutkins RW (2006) Microbiology and technology of fermented foods. Blackwell Publishing Ltd.  
Leveau JY, Bouix M (2000) Los microorganismos de interés industrial. Acibia. Zaragoza.  
Waites MJ, Morgan NL, Rockey JS, Hington G. (2001) Industrial Microbiology. An Introduction. Blackwell Science, Oxford.  
Bitton G (2001) Wastewater Microbiology. Ed. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, USA.  
Rittmann BE, McMarty PL (2001) Biotecnología del medio ambiente. Principios y aplicaciones. McGraw Hill.

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

Queiroz L, (2022) Progress in Microalgae Research - A Path for Shaping Sustainable Futures. IntechOpen.  
Saxena G & Shah MP, (2020) Bioremediation for Environmental Sustainability: Toxicity, Mechanisms of Contaminants Degradation, Detoxification and Challenges. ScienceDirect.  
Basso TP, (2019) Yeasts in Biotechnology. IntechOpen.  
Jacob-Lopes E, (2018) Microalgal Biotechnology . IntechOpen.  
Buddolla V, (2018) Recent Developments in Applied Microbiology and Biochemistry. 1st Ed. Elsevier.  
Nakatsu NH, Miller RV & Pillai SD (2016) Manual of Environmental Microbiology 4 Ed. American Society for Microbiology Press.  
Wittmann C & Liao JC, (2017) Industrial Biotechnology Products and Processes. Wiley.  
Schmid RD & Schmidt-Dannert C, (2016) Biotechnology An Illustrated Primer. Wiley.  
Renneberg R, (2008). Biotecnología para principiantes. Reverté.  
Okafor N, (2007) Modern industrial microbiology and biotechnology Science Publishing.  
Ronald M. Atlas (2005) Bioremediation: Applied Microbial Solutions for Real-World Environmental Cleanup. Ed. ASM Press.  
Wilson M. (2005) Microbial Inhabitants of Human. Their ecology and role in health and disease. Cambridge University Press.  
Hui YH, Goddik LM, Hansen AS, Josephsen J, Nip W-K (2004) Handbook of food and beverage fermentation technology Marcel Dekker.  
Salminen, S., Atte von Wright, Arthur C Ouwehand (2004) Lactic Acid Bacteria: Microbiological and Functional Aspects, Marcel Dekker.  
Tkacz, JS; Lange, L (2004) Advances in Fungal Biotechnology for Industry, Agriculture, and Medicine CPL Scientific Publishing Services Limited.  
Mara D. & Horan N., (2003) Handbook of water wastewater and microbiology; Academic Press, Amsterdam.  
Scragg A, (2005) Environmental Microbiology (2nd ed.) Oxford University Press.  
Hurst, CJ, Crawford RL, Knudsen GR, McInerney MJ & Stetzenbach LD, (2002) Manual of Environmental Microbiology 2 Ed. American Society for Microbiology Press.

##### **Aldizkariak**

Reviews in Environmental Science and Biotechnology  
Applied and Environmental Microbiology  
Journal of Applied Microbiology  
Applied Microbiology and Biotechnology  
Advances in applied microbiology  
Biotechnology Annual Review  
Critical Reviews in Biotechnology  
Current Opinion in Biotechnology

Microbiology today  
Environmental Pollution  
Journal of Bioscience and Biotechnology  
Water Research

#### **Interneteko helbide interesgarriak**

Society for Applied Microbiology: <http://www.sfam.org.uk>  
American Society for Microbiology: <http://www.asm.org/>  
Sociedad Española de Microbiología: <http://www.semicro.es/>  
Compañero del Brock 8ªEd: <http://cwx.prenhall.com/bookbind/pubbooks/brock>  
Microbiology Resources Information and Links: <http://www.microbes.info/resources/>  
The microbial world: <http://helios.bto.ed.ac.uk/bto/microbes/>  
Microbeworld: <http://www.microbeworld.org/home.htm>  
Microbial zoo: <http://commtechlab.msu.edu/sites/dlc-me/>  
Virtual Museum of Bacteria: <http://www.bacteriamuseum.org/main1.shtml>  
Aguas residuales: <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsaar/e/home.htm>  
Water Science for schools: <http://ga.water.usgs.gov/edu/wuww.html>  
Cómo resolver aspectos prácticos de Microbiología: <http://ocw.ehu.es/course/view.php?id=48>  
Métodos básicos de enumeración de poblaciones bacterianas: <http://ocw.ehu.es/course/view.php?id=297>

**OHARRAK**

**IRAKASKUNTZA-GIDA**

2023/24

**Ikastegia**

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

**Zikl.**

Zehaztugabea

**Plana**

GBIOL030 - Biologiako Gradua

**Ikastaroa**

Zehaztugabea

**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 espezifikoak:

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. Ezagutzea 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. klinikoak  
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

### EBALUAZIO JARRAIA

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 praktikoak 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.

### AZKEN EBALUAZIOA

Ikasleek eskubidea izango dute azken ebaluazio bidez ebaluatuak izateko. Eskubide hori baliatzeko, ikasleak etengabeko ebaluazioari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat aurkeztu beharko dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari, eta horretarako, bederatzi asteko epea izango du lauhilekoa hasten denetik kontatzen hasita. Kasu honetan bukaerako proba bakarra (idatzitako azterketa) egingo zaio, irakasgaiko jakintzak eta gaitasunak bereganatu dituela egiazta dezan. Proba horrek, egiten den moduan egiten dela, irakasgaiko notaren %100 balio beharko du.

## 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 (3<sup>o</sup> ed.) 2022. Swanson, M., Joyce E. and Horak R. Wiley.

The Prokaryotes (4<sup>a</sup> ed.) 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.semicro.es/>

**OHARRAK**

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GBIOLO30 - Biologiako Gradua

Ikastaroa Zehaztugabea

**IRAKASGAIA**

26807 - Ornodunak

ECTS kredituak: 6

**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Ornodunak Biologia graduako hautazko irakasgaia da, eta egungo ornodunen aniztasuna eta eboluzioaren historia ezagutzea du helburu nagusia. Eredu anatomiko-funtzionalak ingurumenarekiko moldatze-prozesuekin lotuta gari dira.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

A) Gaitasun espezifikoak:

- 1- Ornodunen eredu anatomiko orokorra eta bere aniztasun morfologiko eta funtzionalaren ezagutza.
- 2- Ornodunen animalia taldeko eboluzio-lerro nagusien ezagutza, bai osatzen duten talde garrantzitsuenen eboluzioari dagokionez, bai eta haien sistema anatomiko eta funtzional ezberdinen mailan ere.
- 3- Ingurune ezberdinekiko moldaera eta aurre-moldaerak aztertzea, hauek ornodunen bizimoduetan maila ekologiko eta funtzionalean dituzten eraginak ikusi eta kontutan izanik.
- 4- Ornodunen aniztasunaren ikuspegi orokorra lortzea, bai talde nagusienei begira, bai eta haien ekomorfologia, jokabide eta historia naturalei dagokienez ere.
- 5- Gure inguruko ornodun itsastar nahiz kontinentalen arteko espezie arruntenak edo bereizgarrienak identifikatzen ezagutzea, mendian eta laborategian erabiltzen diren identifikazio eta laginketa-teknika arruntenekin jarduten ikasiz.

B) Gaitasun orokorrak:

- 1- Gai zehatzen inguruko informazio zientifikoaren bilaketa eta azterketa, eta lortutako emaitzen aurkezpen publikoa.
- 2- Gai zientifikoei buruzko eztabaida-taldetan partehartzea.
- 3- Bioaniztasuna eboluzioaren ondorio gisa, eta haren kontserbazioaren garrantzia ulertzeko gaitasuna.

C) Zeharkako gaitasunak

Irakasgai honetan hainbat zeharkako gaitasun lantzen dira, hala nola:

- Bioaniztasunaren kontserbazioarekiko konpromezu etikoa garatzea ahalbidetuko duen oinarri zientifikoko arrazoibide kritikoaren garapena.
- Talde-lana erraztuko duten pertsonarteko harremanetarako trebetasunak lantzea.
- Ikasketa autonomo jarraiturako tresnak garatzea, beti ere inizatiba, berrikuntza, kalitatearekiko grina eta ingurumenarekiko sentiberatasuna sustatuz.
- Datu eta informazio biologikoa aztertu, interpretatu eta sintetizatzeko gaiatsuna.
- Gaiarekiko egokia den terminologia oinarri, ahozko eta idatzizko komunikazioa lantzea. Txosten zientifiko-teknikoak idaztea, oinarri zientifikoa duten informazio iturriak erabilia.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****EDUKIN TEORIKOAREN EGITASMOA**

Lehen atala: Ornodunak kordatuak dira. Kordatuaren definizioa, deskribapena eta kokapen filogenetikoa. Kordatuaren arteko talde nagusiak. Enbrioiaren garapena eta ontogenia.

Bigarren atala: Anatomia, morfofuntzionaltasuna eta ekomorfologia. Egitura eta lokomozioa. Eskeletoa eta sistema muskularra.

Hirugarren atala: Ornodun goiztiarrak eta arrainak. Ornodunen jatorria eta ezberdintzaketa goiztiarra. Talde fosilak.

Egungo forma agnatu eta gnatostomatuak. Arrainen eredu anatomiko eta morfofuntzionalak. Talde nagusien eboluzioa. Aniztasun filogenetiko, morfologiko eta ekologikoa: egungo kondriktie eta osteiktiek.

Laugarren atala: Ornodun lehortarrak: ingurumen lehortarraren konkista. Tetrapodo goiztiarrak eta egungo anfibioak.

Izaera amniotoa: eboluzio-lerro nagusien ezarpena.

Bostgarren atala: Amnioto sinapsidoen eboluzioa eta ugaztunen garapena. Monotrema, Martsupialio eta Plazentalioen ugalketa-ereduen eboluzioa. Egungo ugaztunen ezaugarriak: aniztasuna eta ekomorfologia.

Seigarren atala: Diapsidoen eboluzioa. Kelonioak. Mesozoikoan diapsidoek izandako dibertsifikazioa. Arkosauroak:

Krokodiloak, pterosauroak eta dinosauroak. Hegaztien jatorria eta dibertsifikazioa. Hegaztien ezaugarriak: anatomia, morfofuntzionaltasuna eta ekologia. Lepidosauroak: talde fosilak eta egungoak. Musker, suge eta anfibien ezaugarri morfologiko eta ekologikoak.

**MINTEGIAK**

- Guztira ordu beteko 5 mintegi egingo dira ornodunen anatomia konparatua lantzeko, hala nola: tegumentua, arnasketa-sistema, digestio-sistema, zirkulazio-sistema, gernu-sistema, ugalketa-sistema, zentzumen-organoak eta nerbio-sistema. Mintegi horietarako eztabaida- eta aurkezpen-material gisa ikasle bakoitzak (edo binaka taldearen tamaina handiegia bada) ikasturtearen hasieran zoriz atxekiko zaion ornodun fosil baten anatomia konparatua landuko/inferituko du, sistemaz sistema, bibliografian eta egungo ornodunen anatomian oinarrituta.

- Azkenean, ikasle bakoitzak bere aldetik egindako lana, mintegietan landutako eztabaidez osatuta, idatzizko lan bezala aurkeztuko du ikastaroaren amaieran.

## EDUKIN PRAKTIKOAREN EGITASMOA LABORATEGIKO PRAKTIKAK (8 ordu):

- 1.- Omodunen arteko talde nagusien eskeletoen azterketa eta konparazioa. Ezaugarri morfofuntzionalen azterketa. 2 ordu.
- 2.- Arrainen ezagutza eta identifikazioa laborategian. Espezieen identifikazio baliabide morfologikoak. Disekzioa eta barne-anatomiaren azterketa. 2 ordu.
- 3.- Ugaztunen identifikazioa laborategian. Kranimetria eta espezieen kranioen bitarteko identifikaziorako teknika eta baliabideak. 2 ordu.
- 4.- Euskal Herriko omodun espezie arruntenen bisuzko identifikazioa, material audiobisualetan oinarrituta. 2 ordu.

## MENDI-IRTEERAK (7 ordu):

- 1.- Aquariumera bisita. Arrainen gorputz-eredu, igeriketa-eredu, eta portaerazkoen azterketa. 2 ordu.
- 2.- Mendiko irteera. Omodun lehortarren laginketa eta identifikazioa. Espezie arruntenen identifikazioa zuzeneko metodoen bitartez (bisuzko identifikazioa) edo zeharkakoez (arrastoz, lorratzez, seinalez). 5 ordu.

## METODOLOGIA

Bestelako argibiderik behar izatekotan galdetu Joxerra Aihartzari hurrengo e-mail helbidean:

joxerra.aihartza@ehu.es

## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	40	5		8					7
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	60	15		12					3

**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 % 60
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 30
- Jardun praktikoak eta Aleen ikusmeneko ezagutza eta identifikazioa % 10

## OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Idatzizko azterketa (%60)  
Mintegietako Zereginak (bakarka edo binaka, taldearen tamainaren arabera)  
Bisuzko azterketa

Ikasleak Mintegietako Zereginetan parte hartzeari uko egin ahal dio, idatzi bat aurkeztuz irakasgaiaren ardura duen irakasleari ikasturtea hasi eta bederatzizko aste epea igaro aurretik. Halako kasuetan, ohiko deialdiko frogak idatzizko Mintegietako Zereginetara dagozkien gaiak ere ebaluatuko ditu.

Azken frogara ez aurkezteak ebaluazio deialdiari uko egitea erakarriko du eta Ez Aurkeztua bezala agertuko da.

Goian aipatutako ebaluazio moduak, atalka edo erabat modalitate ez presentzialera egokitzeak aukera egon daiteke, egoera sanitario edo bestelakoen ondorioz, ebaluazioa modalitate horren arabera burutzea behar balitz.

Irakasgai 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 edo iruzurrezkoen bat gertatzen bada, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur edo iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

## EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Aparteko deialdian idatzizko azterketak ebaluazioaren %80ko balioa izango du, eta Mintegiekin Zerikusia duten gaiak ere barneratuko dira bertan (Anatomia Konparatua); gainerako %20a bisuzko azterketak osatuko du

Azken frogara ez aurkezteak ebaluazio deialdiari uko egitea erakarriko du eta Ez Aurkeztua bezala agertuko da.

Irakasgai 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 edo iruzurrezkoen bat

gertatzekotan, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

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

Zoologia Laborategian diren ornodunen egiazko eta erreplikazko bildumak. Prigmatikoak.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Oinarrizko bibliografia**

- Ornodunak. Anatomía, Eboluzioa eta Aniztasuna. J. AIHARTZA (2010). Udako Euskal Unibertsitatea.
- Vertebrate Life. F. H. POUGH, C. M. JANIS & J.B. HEISER (2013). Pearson Education, International Edition.
- Vertebrados. Anatomía comparada, Función Evolución. K. V. KARDONG (1999). McGraw-Hill-Interamericana.

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

- Zoología Orokorra. A. I. PUENTE & K. ALTONAGA (2005). Udako Euskal Unibertsitatea
- Eboluzioaren norabideak. M. AIZPURUA, K. ALTONAGA, M.J. BARANDIARAN, I. IRAZABALBEITIA, J.M. TXURRUKA & A. RODRIGUEZ (1985). Elhuyar.
- Sexua eboluzioaren motore. Ugal-estrategiak joko ebolutiboan. A. ELOSEGI (1995). Elhuyar.
- Hegaztien migrazioak. J. LARRAÑAGA (1998). Elhuyar.
- Basabizitzaren kudeaketa. I. GARIN & A. ELOSEGI (Eds) (2000). Udako Euskal Unibertsitatea.
- Evolution. What the Fossils Say and Why It Matters. D.R. PROTHERO (2007). Columbia Univ. Press.
- Vertebrate Palaeontology. M.J. BENTON (2005). Blackwell Science Ltd.
- Vertebrate Biology. D. LINZEY (2001). Mc Graw Hill.
- Functional Anatomy of the Vertebrates. An evolutionary perspective". K. F. LIEM, W. E. BEMIS, W. F. WALKER jr. & L. GRANDE (2001). Brooks/Cole, Thomson Learning Inc.
- Your Inner Fish. N. SHUBIN (2008). Vintage Books, New York.
- Vertebrate Zoology. An experimental field approach. N.G. HAIRSTON (1994). Cambridge University Press.
- The Ancestor's Tale. A Pilgrimage to The Dawn of Evolution. R. Dawkins (2004) Holghton Mifflin Co, London
- Anatomía Comparada. A. S. ROMER & T.S. PARSONS (1981). Interamericana.
- The book of the shark. K. BANNISTER (2004). Eagle Editions.
- Biology of Amphibians. DUELLMAN & TRUEB (1986).
- Herpetology. F.H. POUGH, R.M. ANDREWS, J.E. CADLE, M.L. CRUMP, A.H. SAVITZKY & K.D. WELLS (2004). Pearson Prentice Hall.
- Lizards. Windows to the evolution of diversity. E.R. PIANKA & L.J. VITT (2003). University of California Press.
- Snakes of the world. S. WEIDENSAUL (2004). Eagle Editions.
- Crocodiles & Alligators of the world. D. ALDERTON (1998). Facts on File Inc.
- Mamíferos. Manual de Teriología. K. KOWALSKI (1981). H. Blume Ediciones.
- European Mammals. Evolution and Behaviour. D. MACDONALD (1995). HarperCollins Publishers.

##### **Aldizkariak**

Galemys, Revista de la SECEM (Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos)  
Ardeola, Revista de la SEO/ Birdlife (Sociedad Española de Ornitología)  
Animal Biodiversity and Conservation  
Quercus (divulgación científica)

##### **Interneteko helbide interesgarriak**

<http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/index.html>  
<http://www.iucnredlist.org/>  
<http://www.fishbase.org/search.php>  
<http://www.elasmo-research.org>  
<http://www.bucknell.edu/msw3/>  
<http://www.arkive.org/>

#### **OHARRAK**

**COURSE GUIDE**

2023/24

**Faculty**

310 - Faculty of Science and Technology

**Cycle**

.

**Degree**

GBIOL030 - Bachelor's Degree in Biology

**Year**

.

**COURSE**

26807 - Vertebrates

**Credits, ECTS:** 6**COURSE DESCRIPTION**

The course of Vertebrates is an optional subject of the degree of Biology, whose overall objective is the knowledge of the current diversity and the evolutionary history of major groups of vertebrates. The anatomical and functional models are approached in relation to adaptive processes in the colonization of marine, freshwater, and terrestrial environments.

**COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT**

## A) Specific competences:

- 1-. Study of the general body plan of Vertebrates, and their morphologic and functional diversity.
- 2-. Know the general evolutionary lineages among Vertebrates, referring either to the main groups included within them, and to their anatomic and functional systems as well.
- 3-. Analyze the preadaptations and adaptation of Vertebrates to different environments, and their constraints.
- 4-. Get a general view of Vertebrates' diversity, either at phylogenetic level, as well as referring to their ecomorphology, behaviour and natural History.
- 5-. Learn to identify the commonest and most charismatic species of marine and terrestrial Vertebrates of The Basque Country, coming to grips with the main techniques of identification and sampling both in laboratory and in the field.

## B) General competences:

- 1-. Search of scientific information on specific subjects, analysis, and public presentation.
- 2-. Participation in discussion groups on scientific matters.
- 3-. Understand biodiversity as a consequence of Evolution and be aware of the importance of its conservation.

## C) Transversal competences:

There are several skills that this course of Vertebrates are working, namely:

- Progress in critical thinking, science-based, and in development of an ethical commitment to biodiversity conservation.
- Develop skills in interpersonal relationships that encourage teamwork.
- Acquire tools for independent, continuous learning that promotes initiative, innovation, and motivation for environmental issues.
- Evaluate, interpret and synthesize data and biological information
- Improve oral and written communication skills, use the correct terms regarding the matter. Write scientific-technical reports handling information from scientific sources.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

## THEORETICAL SYLLABUS

Part One: Vertebrates as Chordates. Definition, description and phylogenetic position of Chordates, and the main groups among them. Embryonic development and Ontogeny.

Part Two: Compared anatomy. Body structure and locomotion. Skeleton and muscular system.

Part Three: Origin and early diversification of Vertebrates. Agnatha and Gnathostomates. Phylogenetic, morphologic and ecologic diversity of fish: Chondrichthyes and Osteichthyes.

Part Four: Conquering the Land. Evolution and diversification of terrestrial vertebrates. Extant amphibians. Amniotes: setting up the main evolutionary lineages.

Part Five: Evolution of sinapsid amniotes. Development of the main morphological characteristics of mammals. Evolution of the reproductive system in Monotremes, Marsupials and Placentals. Characteristics of extant Mammals: diversity and eco-morphology.

Part Six: Diapsid evolution. Chelonians. Diapsid diversification in the Mesozoico. Archosaurs: Crocodyles, pterosaurs and dinosaurs. Origin and diversification of birds. Characteristics of birds: anatomy, morpho-functionality and ecology.

Lepidosaurs: fossil and extant groups. Morphology and ecology of lizards, snakes and amphisbaenids.

## SEMINARS

- Five seminars lasting 1 hour each will be carried out on each of the main anatomical systems of vertebrates, namely tegument, respiratory, digestive, circulatory, urinary, reproductive, sensorial and nervous systems. To participate in those seminars, based on bibliography and anatomy of current vertebrates, each student will infer the inner anatomy of a fossil vertebrates species assigned at the beginning of the course.

- At the end of the course each student will hand in a writing summarizing the output of its personal study on the inner anatomy of the species given, completed with the contributions got in the seminars.

## PRACTICAL SYLLABUS

Practical lectures in laboratory (8 hours):

- 1.- Comparative study of skeletal elements belonging to different groups of vertebrates and their morphofunctionality. 2 hours

2.- Fish identification in laboratory -fresh material-. Morphological techniques for identification of species. Dissection and study of inner anatomy. 2 hours.

3.- Identification of mammals in laboratory -collection material-. Morphological techniques for identification of skulls, bone remains, tracks and hair. 2 hours.

4.- In visu identification of the commonest vertebrates of The Basque Country, based on audio-visual material. 2 hours. Practicals in the field (7 hours):

1.- Visit to the Aquarium. Study of body plans, swimming patterns and behavior of fish. 2 hours

2.- Field trip. Sampling and identification methods for terrestrial vertebrates. Field identification of the commonest species by direct (visual identification) and indirect methods (tracks, traces and signs). 5 hours.

#### TEACHING METHODS

For any other question ask to professor Inazio Garin at following e-mail address:

inazio.garin@ehu.eus

#### TYPES OF TEACHING

Types of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Hours of face-to-face teaching	40	5		8					7
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	60	15		12					3

**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 60%
- Oral presentation of assigned tasks, Reading 30%
- Practicals and Visual recognition and identification of specimens 10%

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

Written exam (%60)

Seminars: written and oral presentations (%30)

Practicals and Visual recognition and identification of vertebrate species 10%)

The student may express his/her refusal to participate in the Seminars, whereby they write a letter saying so to the lecturer in charge before 9 weeks have passed since the beginning of the course. In that case the topics and themes related with the Seminars (chiefly, Comparative Anatomy) will be evaluated also through the final written exam.

Refusal of the last written exam implies that the right to be evaluated is lost and the score will be Not Presented

The evaluation mentioned above can be partially or fully shifted to an online one if due to the health situation or other reasons, the evaluation could not be carried out face to face.

During the development of the evaluation tests, the use of books, notes, as well as telephone, electronic, computer or other devices by the students will be prohibited. In case of dishonest or fraudulent practice, the provisions of the protocol on academic ethics and prevention of dishonest or fraudulent practices in the evaluation tests and academic work at the UPV / EHU will be applied.

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

In the extraordinary calls, the written exam will be worth 80% of the final mark, and subjects relative to Compared Anatomy will be included in the written exam. Visual identification: 20%

Refusal of the written exam implies that the right to be evaluated is lost and the score will be Not Presented.

During the development of the evaluation tests, the use of books, notes, as well as telephone, electronic, computer or other devices by the students will be prohibited. In case of dishonest or fraudulent practice, the provisions of the protocol on academic ethics and prevention of dishonest or fraudulent practices in the evaluation tests and academic work at the UPV / EHU will be applied.

#### MANDATORY MATERIALS

Collections of samples and replicas of vertebrates at the Laboratory of Zoology. Binoculars.



## BIBLIOGRAFÍA

### Basic bibliography

- Vertebrate Life. F. H. POUGH, C. M. JANIS & J.B. HEISER (2013). Pearson Education, International Edition.
- Vertebrates: Comparative Anatomy, Function, Evolution. K. V. KARDONG (2006). McGraw-Hill.
- Functional Anatomy of the Vertebrates. An evolutionary perspective". K. F. LIEM, W. E. BEMIS, W. F. WALKER jr. & L. GRANDE (2001). Brooks/Cole, Thomson Learning Inc.
- "Ornodunak. Anatomia, Eboluzioa eta Aniztasuna". J. AIHARTZA (2009). Udako Euskal Unibertsitatea.

### Detailed bibliography

- Evolution. What the Fossils Say and Why It Matters. D.R. PROTHERO (2007). Columbia Univ. Press.
- Vertebrate Palaeontology. M.J. BENTON (2005). Blackwell Science Ltd.
- Vertebrate Biology. D. LINZEY (2001). Mc Graw Hill.
- Vertebrate Zoology. An experimental field approach. N.G. HAIRSTON (1994). Cambridge University Press.
- Your Inner Fish. N. SHUBIN (2008). Vintage Books, New York.
- The Ancestor's Tale. A Pilgrimage to The Dawn of Evolution. R. Dawkins (2004) Holghton Mifflin Co, London
- Anatomia Comparada. A. S. ROMER & T.S. PARSONS (1981). Interamericana.
- The book of the shark. K. BANNISTER (2004). Eagle Editions.
- Biology of Amphibians. DUELLMAN & TRUEB (1986).
- Herpetology. F.H. POUGH, R.M. ANDREWS, J.E. CADLE, M.L. CRUMP, A.H. SAVITZKY & K.D. WELLS (2004). Pearson Prentice Hall.
- Lizards. Windows to the evolution of diversity. E.R. PIANKA & L.J. VITT (2003). University of California Press.
- Snakes of the world. S. WEIDENSAUL (2004). Eagle Editions.
- Crocodiles & Alligators of the world. D. ALDERTON (1998). Facts on File Inc.
- Mamíferos. Manual de Teriología. K. KOWALSKI (1981). H. Blume Ediciones.
- European Mammals. Evolution and Behaviour. D. MACDONALD (1995). HarperCollins Publishers.
- Sexua eboluzioaren motore. Ugal-estrategiak joko ebolutiboan. A. ELOSEGI (1995). Elhuyar.
- Hegaztien migrazioak. J. LARRAÑAGA (1998). Elhuyar.
- Basabizitzaren kudeaketa. I. GARIN & A. ELOSEGI (Eds) (2000). Udako Euskal Unibertsitatea.
- Zoologia Orokorra, A. I. PUENTE & K. ALTONAGA (2005). Udako Euskal Unibertsitatea
- Eboluzioaren norabideak. M. AIZPURUA, K. ALTONAGA, M.J. BARANDIARAN, I. IRAZABALBEITIA, J.M. TXURRUKA & A. RODRIGUEZ (1985). Elhuyar.

### Journals

Galemys, Revista de la SECEM (Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos)  
Ardeola, Revista de la SEO/ Birdlife (Sociedad Española de Ornitología)  
Animal Biodiversity and Conservation  
Quercus (divulgación científica)

### Web sites of interest

Animals with backbones Ph. Janvier 1997. Tree of Life web Project. <http://tolweb.org/Vertebrata>  
Mammal species of the World. <http://www.bucknell.edu/msw3/>  
Lust of endangered species of the World. <http://www.iucnredlist.org/>

<http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/index.html>  
<http://www.onezoom.org/>  
<http://www.fishbase.org/search.php>  
<http://www.arkive.org/>

## OBSERVATIONS

A level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English

**IRAKASKUNTZA-GIDA**

2023/24

**Ikastegia**

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

**Zikl.**

Zehaztugabea

**Plana**

GBIOLO30 - Biologiako Gradua

**Ikastaroa**

Zehaztugabea

**IRAKASGAIA**

26823 - Zelulen Biologia Molekularra

**ECTS kredituak:**

6

**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Zelula eukariotikoaren eta bere konpartimenduen funtzionamenduaren ezagupen sakon eta zabala eskeini nahi da. Zelularen kontzeptu dinamikoa, molekular eta hiru dimentsiotakoa ulertu behar da eta Biologia Zelularra gaur eguneko garrantziaz jabetu behar da ikaslea eta baita dituen irtenbide profesionalak ere. Biologia Zelularra eta Ehunen Biologia irakasgaiak aldeztu aurretik eginda izatea gomendatzen da.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK****GAITASUN ESPEZIFIKOAK**

- Ezagutu zelula eukariotikoaren egitura, zeregina zein osaketa molekularra zeintzuk diren, eta hiru kontzeptu hauek zelularen testuinguru kontzeptual bakar eta dinamikoa batetan uztartzen jakiteko gaitasuna eskuratzea.
- Ezagutu metazooren garapena eraentzen dituzten oinarriko mekanismoak, zelulen hazkuntza prozesuetan hasiz eta zahartzapen zein zelularen heriotza prozesuetan bukatuz.
- Ezagutu zelulen desberdintzapena zelulen espezializaziora daramala.
- Identifikatu zelula eukariotikoaren ikerketa estruktural zein molekularra ahalbidetzen dituzten teknikak.

**ZEHARKAKO GAITASUNAK**

- Biologiako datu eta informazio ezberdina ebaluatu, interpretatu eta laburtu.
- Biologiaren irakaskuntzarako eta beronen hedapenerako beharrezko diren ezagutzak era egokian komunikatu hezkuntzako maila guztietan.
- Ama-hizkuntzaren idatzizko zein ahozko adierazpenean aurrera egitea eta era berean, komunikazio zientifikorako ingelesaren erabilera suspertzea.
- Informatikaren esparruko ezagutzak hobetzea, modu honetan datu zientifikoen kudeaketa egokia eta informazio iturrien erabilera egokia ahalbidetzeko.
- Hezkuntza sisteman biologiaren inguruko edukia irakasteko beharrezko eta oinarriko kontzeptuak era egokian komunikatzea.
- Produktu kimiko zein biologikoak era seguruan manipulatu eta ingurune-eraginak ekidin.

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

1. SARRERA. Zelularen kontzeptuaren eboluzioa. Zelulen Biologiaren testuingurua. Gaur egungo teknikak Zelulen Biologian.
2. ZELULEN EBOLUZIOA. Bizidunen eta lehen zelulen sorrera. Eboluzio prebiotikoa. Zelula prokariotikoen eboluzioa. Lehen zelula eukariotikoa. Zelulaniztasunaren eboluzioa. Genomaren eboluzioa. Genoma, gene eta transkripzio-unitatearen kontzeptua. DNA kodetzailea eta ez-kodetzailea. Genomaren eboluzioaren mekanismoak.
3. ZELULEN ARTEKO KOMUNIKAZIOA. Sarrera: zelulen arteko komunikazioari buruzko orokortasunak. Zelulen seinaleztapen mekanismoak. Zelula barneko hartzaille bidezko seinaleztapena. Seinale-transdukzioa. Zelularen gainazaleko hartzailen bidezko seinaleztapena: G proteinei gardainaturiko hartzailleak eta bigarren mezulariak; ioi-kanalak; hartzaille katalitikoak. Bestelako seinaleztapen-sistemak. Seinaleztapen-sistemen arteko elkarrekintzak: zelula neuorepithelialak.
4. ZELULEN ATXIKIDURA ETA MUGIMENDUA. Zelulen atxikiduraren mekanismo molekularra: immunoglobulin superfamilia, kaderinak, integrinak, selektinak, proteoglikanoak. Zelulen atxikiduraren garrantzia garapen enbrionarioan, hanturan, odolbatuaren eraketan eta minbizian. Zelulen mugimenduaren mekanismoak: aktinazko kortikaren tentsioa eta substratuarekiko atxikidura, ziklo endozitikoak. Polaritatearen sorrera zelula mugikorretan. Mikropiru eta mikrotubuluaren garrantzi erlatiboa zelulen mugimenduan. Kimiotaxia.
5. ORGANULUEN BIOGENESIA. Organuluetaranzko proteinen sorrera-mekanismo orokorrak. Seinale sekuentziak eta proteinen patua. Proteinen tolespena eta mihiztapena. Proteinen birziklatzea: ubikuitinaren seinalea eta degradazio proteolitikoa proteasoman. Nukleo, mitokondria/kloroplasto eta peroxisomen biogenesisia.
6. BESIKULEN BIDEZKO GARRAIOA. Garraio-besikulen eraketa, konpartimentu-identitatearen mantentzea, besikularen garraioa, mintzen fusioa. Garraio-besikulen bideratze mekanismoak. Garraio-besikula motak: klatrinaz, koatomeroz, kabeolinaz gaineztatuak. Garraioaren norabidea: Rab, SNAREs eta NSF. Zitoskeletoaren zeregina.
7. ZELULEN ZIKLOAREN ERAENKETA. Berriztapen zelularren kontzeptua. Zelulen hazkuntzaren faseak. Eraenketa: une kritikoak. Zelulen zikloaren proteina eraentzailak: ziklinak eta ziklinen menpeko kinasak. Hazkuntza faktoreak.
8. ZELULEN DESBERDINTZAPENA. Zelulen determinazio eta desberdintzapena. Genomaren konstantzia. Gene-espresio diferentziala. Indukzio eta kompetentzia. Oroimen nuklearra. Inpronta genetikoa eta DNAREN metilazioa, X kromosomaren inaktibazioa. Oroimen zitoplasmatikoa. Oroimen autokrinoa. Des-desberdintzapena eta trans-desberdintzapena.

9. MORFOGENESIA. GORPUTZAREN EREDUAREN ERAKETA. Zelulen espazioa eta desberdintzapena. Gorputzaren ereduaren eraketa. Posizioa edo kokapenaren informazioa: gene homeotikoak. Ozpineko euliaren ereduaren eraketarako geneak: arrautzaren polaritatearen geneak, lakainketa geneak, homeogeneak. Sekuentzia homeotikoak. Ereduaren eraketarako geneen kontserbazioa eboluzioan.

10. EHUNEN BERRIZTAPEN ETA MANTENUA. Zelulen egoera desberdintzatuaren mantenua. Zelulen berriztapena. Bikoizpen bidezko berriztapena. Hosi-zelulen bidezko berriztapena.

11. MINBIZIA ZELULEN BIOLOGIA. Definizioak: Tumore onbera eta gaiztoaren, metastasia, eta minbiziaren definizioa. Minbizi-zelulen fenotipoa eta ezaugarriak. Minbiziaren aurreratzea: hasiera, sustapena. Agente kantzerigenoak: agente kimikoak, agente fisikoak, birusak. Erretrovirusak. Proto-onkogene eta onkogeneak. Gene tumore-ezabatzaileak. Akatsak DNAREN konponketan.

12. ZELULEN ZAHARTZAPENA. Definizioa; Hayflick muga. Mekanismoak. Teoria estokastikoak edo akatsaren teoriak: oxigenozko erradikal askeak. Teoria deterministak: gerontogeneak, zelulen zikloaren eraenpena, telomeroen luzeraren murrizpena.

13. ZELULEN KALTETZEA ETA HERIOTZA. Zelulen kaltetzea. Nekrosia. Apoptosia: Zelulen barneko eta kanpoko seinaleak. Kaltzioaren garrantzia. Kaspasak Mitokondrioak eta apoptosia (C zitokromoa eta AIF). Apoptosia enbrioiaren garapenean eta organismo helduetan.

14. MINBIZIAREN ZELULEN BIOLOGIA. Definizioak: Tumore onbera eta gaiztoaren, metastasia, eta minbiziaren definizioa. Minbizi-zelulen fenotipoa eta ezaugarriak. Minbiziaren aurreratzea: hasiera, sustapena. Agente kantzerigenoak: agente kimikoak, agente fisikoak, birusak. Erretrovirusak. Proto-onkogene eta onkogeneak. Gene tumore-ezabatzaileak. Akatsak DNAREN konponketan.

## PRAKTIKEN EGITARAUA

### GELAKO PRAKTIKAK

1. bilaketa bibliografikoak PubMed-en
2. Gene eukariotikoaren antolaketa.
3. Minbizia.
4. Biogenesia eta proteinen kokapen-seinaleei loturiko mutazioek eragindako gaixotasunak

### LABORATEGIKO PRAKTIKAK

5. Zelulen atxikidura eta mugimendua.
6. Zelulen zikloaren eraenpena eta zitoskeletoa zelulen zatiketan.
7. Morfogenesia: gorputz-ereduaren eraketa.
8. Minbizia.

### MINTEGIAK

9. Zelulen Biologiaren esparruko argitalpen zientifiko eta berrikustapen batetan oinarritutako lana et aurkezpen oralak.

## METODOLOGIA

### METODOLOGIA

TEORIA SAIOAK. Ikasleek eGela plataforman izango dituzte aurkezpenak. Era berean, eGela platofoman interesgarriak diren hainbat bideo eta esteka jarriko zaizkie ikasleei, gaiaren edukietan sakontzeko aukera izan dezaten.

LABORATEGIA PRAKTIKA SAIOAK. Biologia Zelularren oinarritzko tekniken bidez (mikroskopia eta zelulen hazkuntzak) Zelula Biologia Molekularrak izan ditzakeen aplikazio ezberdinak aztertuko dira.

IKASGELAKO PRAKTIKA SAIOAK. Zelularen Biologia Molekularreko ikuspegi ezberdinak edukitzeko, datu base ezberdinak aztertuko dira.

MINTEGI SAIOAK. Taldekako aurkezpen baten bitartez Zelulen Biologia Molekularren gaur egungo ikerketan sakonduko da.

## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36	4	6	14					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	54	6	9	21					

**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 % 55
- Test motatako proba % 15
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 15
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 15

## OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

OHIKO DEIALDIAREN EBALUAZIOA:

### A) EBALUAZIO JARRAIA.

Azken kalifikazioa hurrengo portzentajeak aplikatuz kalkulatu da soilik atal bakoitzean lortutako kalifikazioa 5 edo handiagoa denean .

- Azterketa idatzia (%55): Azken ebaluaketaren kasuan, proba idatzia gaiaren edukia guztiak aztertzeko izango da. Galdera eta ariketa mota desberdinak izan ditzake, besteak beste, garatzeko galdera motzak, taula konparatiboak edo marrazki eskematikoak, definizioak, probak eta abar. Ebaluazio irizpideakerantzunaren izaera egokia, terminologia zientifikoaren erabilera, adierazpena eta arrazoibideak.

- Test gisako galdetegiak (%15). Kurtosan zehar 15 eta 25 test-motako galderetako galdetegiak egingo dira gaitegi zerrendaren bloke bakoitza bukatutakoan.

- Mintegien ebaluazioa (%15) -aurkezpena eta ahozko defentsak- ( %15) Zelula Biologia Molekularrekin erlazionatutako gutxienez bi ikerketa-artikulu (berrikuspen bat eta esperimentalak) hautatzea eta sakontzea. Idatzizko lana eta aurkezpena gelan entregatzea. Ebaluazio irizpideak. Informazioa antolatzea eta egituratzea, terminologia zientifikoa erabiltzea, analisi eta sintesi ahalmena, erakusketaren argitasuna, adierazpen egokia eta komunikazio jarrera, baliabide egokien erabilera

- Praktiken ebaluazioa (%15): eGela plataformaren tresnen bidez hainbat lan entregatzea. Galdetegiak ere burutukodira. Ebaluazio irizpideak: terminologia zientifikoa, adierazpena eta argumentazioa erabiltzea.

Mintegiak eta praktikak nahitaezko jarduerak dira.

### B) EBALUAZIO FINALA:

Idatzizko ariketa final bat, teoria ariketekin (70%) eta ariketa praktikoeekin (%30). Azken honetan mintegiak eta praktikak sartzen dira.

EBALUAZIO JARRAITUARI UKO EGITEA. Etengabeko ebaluazio sistemari uko egin nahi dioten eta azken ebaluaziorako hautua egin nahi duten ikasleek, idatziz adierazi beharko dute azken proba idatzian horretarako emandako tokian.

UKO EGITEA: ebaluazio jarraitua zein etengabea izan arren, nahikoa izango da irakasgaiaren azken kalifikazioa <<Ez Aurkeztua>> izan dadin.

Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharak 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 aplikatu da.

## EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

EZ OHIKO DEIALDIAREN EBALUAZIOA: Teoria %70a eta praktikak %30a (azterketa idatzia %70 eta gelako praktikei buruzko eta mintegiei buruzko galderak %30a).

UKO EGITEA: 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, oharak 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 aplikatu da.

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Klasean jarraitu beharreko oinarritzko materiala e-gelan egongo da.  
Bata eta protokoloen kuadernos laborategiko praktiketarako

## BIBLIOGRAFÍA

### Oinarritzko bibliografia

ALBERTS B, D BRAY, K HOPKIN, A JOHNSON, J LEWIS, M RAFF, K ROBERTS & P WALTER. 2015. Essential cell biology. 4th edit, Garland Science, New York & London.  
ALBERTS B, JOHNSON A, LEWIS J, RAFF M, ROBERTS K & P WALTER. 2015. Molecular biology of the cell 6th edit., Garland Science, New York.  
GILBERT SF. 2003. Developmental biology. 7th edit, Sinauer Associates Inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts. Spanish edition: Biología del Desarrollo. 7th edit, 2005, Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires.  
KARP G. 2011. Biología celular y molecular: conceptos y experimentos. 6th edit. McGraw Hill.  
LODISH H, A BERK, CA KAISER, M KRIEGER, A BRETSCHER, A AMON, MP SCOTT. 2016. Biología Celular y Molecular. 7th edit. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires.  
MARIGÓMEZ I & MP CAJARAVILLE. 1999. Zelula. Zelula eukariotikoaren azalpenerako testuliburua. I zatia. Udako Eukal Unibertsitatea, Bilbao.  
POLLARD TD & WC EARNSHAW. 2004. Cell Biology. Elsevier Saunders.

### Gehiago sakontzeko bibliografia

BECKER WM, LJ KLEINSMITH & J HARDIN. 2007. El Mundo de la Célula. 6th edit. Pearson Educación S.A.  
BROWN TA. 2007. Genomes 3. 3rd edit. Garland Science, New York.  
JUNQUEIRA LC; CARNEIRO J. 2005. Histología Básica. Texto y Atlas. 6th edit, Masson SA, Barcelona.  
PANIAGUA R, NISTAL M, SESMA P, ÁLVAREZ-URÍA M, FRAILE B, ANADÓN R, SÁEZ FJ. 2007. Biología Celular. Vol.I. 4th edit, McGraw-Hill-Interamericana, Madrid.  
STEVENS A, LOWE J. 1998. Histología humana. Harcourt Brace.  
WOLPERT L, TM JESSELL, P LAWRENCE, E MEYEROWITZ, E ROBERTSON & J SMITH. 2010. Principio del desarrollo. 3rd edit. Editorial Médica Panamericana.

### Aldizkariak

Annual Review of Cell and Developmental Biology  
Cell  
Cell and Tissue Research  
Current Opinion in Cell Biology  
Experimental Cell Research  
European Journal of Cell Biology  
Histochemistry and Cell Biology  
International Review of Cytology  
Journal of Cell Biology  
Journal of Cell Science

### Interneteko helbide interesgarriak

<http://people.ucalgary.ca/~browder/virtualembryo/learning.html>  
<http://www.cellsalive.com/>  
<http://blogs.nature.com/blog/category/cell-and-molecular-biology/>  
<https://blog.rsb.org.uk/>

## OHARRAK

Irakasgaiaren koordinatzailea: Ibon Cancio: [ibon.cancio@ehu.es](mailto:ibon.cancio@ehu.es)

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOLO30 - Biologiako Gradua**Ikastaroa** Zehaztugabea**IRAKASGAIA**

26815 - Zoogeografia

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

ZOOGEOGRAFIA, edota Biogeografia era zabalago batean, Biologiako oinarrizko arlo bat da espazio geografikoaren (aldatuz joan dena Lurraren historian zehar) eta bizidunen arteko harremanak aztertzen dituena. Biodibertsitatea eboluzioaren isla geografikoa da azken batean. Prozesu ebolutiboak (espeziazioa, dibertsifikazioa, suntsipena) ezin dira ulertu geografiaren eraginik gabe (kontinenteen jitoa, orografia, klima).

Zoogeografiak bizidunek Lurrean duten banaketa aztertzen du, eta bai ere berori bideratu duten prozesuak, edota suntsipena ondorioztatu dutenena.

Zientzia disziplinartekoa da, sintetikoa eta konprometitua, eta aintzat hartzen dituena gizakiak biosferan sorturiko aldaketen kudeaketa eta ulerketa.

Bizidunen banaketa eboluzio biologikoaren eta leinuen sakabanakuntzaren ondorioa da, eta prozesu horietan zerikusi handia eduki izan dute bai aldaketa klimatiko global eta erregionalek eta bai orogenesiaren eta kontinenteen jitoaren ondoriozko itsaso eta lurren konfigurazioak. Biogeografia zientzia historikoa da, alegia, ibilbide jakin baten ondoriozko emaitzak aztertu behar ditu, eta alde horretatik ez da nahikoa printzipio orokorretara jotzea eta horietan oinarrituta datuak deduzitzea. Zehazki, lurralde bateko bizidunak ezin dira faktore geografikoetatik deduzitu, baizik-eta enpirikoki aztertu behar dira.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

1. Oinarrizko kontzeptuak ezagutu eta ulertzea eta, halaber, diziplinaren terminologia erabiltzea, bibliografia zientifikoa irakurri eta egokiro interpretatu ahal izateko.
2. Biogeografia gauzatu duten bai zirkunstantzia historikoak eta bai zientzialariak ezagutu eta kontextualizatzea, ulertu ahal izateko gaur egungo enfoke multidisziplinarra.
3. Ulertzea zer-nolako harremana dagoen txoko ekologikoaren eta banaketa geografikoaren artean, espezieen banaketa-patroiak interpretatu ahal izateko egokiro.
4. Ezagutu eta ulertzea, izatez, patroio biogeografikoak episodio eta prozesu askoren  $\rightarrow$  hala tektoniko eta ebolutiboren nola klimatiko eta ekologikoren  $\rightarrow$  emaitza direla, era horretara konturatzeko, biogeografia eboluzioaren isla espaziala dela.
5. Ulertzea bai irla-oreka dinamikoen modelo eta bai berorrek espezieen kudeaketan eta kontserbazioan duen erabilera ere, helburua izanik osteko aplikazio praktikoa.
6. Iturri bibliografikoak eta datu faunistikoak hautatu, bildu eta prozesatzea, horrela banaketa-mapak osotu eta software biostatistiko eta geografikoa erabiliz analisatu ahal izateko.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****SARRERA**

1. Zientzia biogeografikoa.
2. Biogeografiaren historia.

**INGURUNE FISIKOA ETA OINARRIZKO PATROI BIOGEOGRAFIKOAK**

3. Kokapen fisikoa.
4. Espezieen banaketa.
5. Komunitateen banaketa.

**LURRAREN HISTORIA ETA OINARRIZKO PROZESU BIOGEOGRAFIKOAK**

6. Sakabanakuntza eta immigrazioa.
7. Espeziazioa eta suntsipena.
8. Lurra aldatzen.
9. Glaziazioak eta Pleistozenoko dinamika biogeografikoa.

**LEINU ETA BIOTEN HISTORIA EBOLUTIBOA**

10. Dibertsifikazioaren geografia.
11. Leinuen historiaren berreraiketa.
12. Bioten historiaren berreraiketa.

**BIOGEOGRAFIA EKOLOGIKOA**

13. Irlen biogeografia: espezie-aberastasunaren patroiak.

14. Irlen biogeografia: komunitateen gardainaketa eta eboluzioa.  
15. Areografia, arau ekogeografikoak eta dibertsitate-gradienteak.

#### KONTSERBAZIOAREN BIOGEOGRAFIA

16. Biodibertsitatea eta suntsipenaren geografia.  
17. Kontserbazioaren biogeografia eta gizateriaren biogeografia.  
18. Biogeografiaren mugak.

#### PRAKTIKA-PROGRAMA

Laborategi-praktikak.

1. Kartografia eta korologia
2. Datu biogeografikoen iturriak eta tratamendua
3. Lurralde jakin bateko espezieen korologia
4. Informazio korologikoaren analisi eta sintesia

Landa-praktika

ENDEMISMOEN BANAKETA. Laginketa faunistiko baten planifikazioa. Laginketaren burutzapena esleituriko kuadrikularen eta identifikazio taxonomikoa. Emaizten txostena.

Mintegiak

- 1/ Landa-praktika egiteko argibideak (planifikazioa, laginketa, identifikazio taxonomikoa)
- 2/ Argibideak banakako lanetarako: kontzeptu, patroi eta prozesu biogeografikoak

#### METODOLOGIA

Programako ikasgaiak luzera desberdineko unitateak dira, eta beraz, ez dute iraupen bera edukitzen.

Idazlan pertsonaletarako ezinbestekoa da ingelesaren ezagumendu oinarrizko bat, hizkuntza horretako informazioaz baliatu ahal izateko.

#### IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	2		10					3
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	30	20		5					12,5

**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

- Azken ebaluazioaren sistema

#### KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 20
- Test motatako proba % 50
- Banakako lanak % 15
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 15

#### OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

EBALUAZIO JARRAITUA

Kalifikazioa ondoko noten batuketaz lortuko da:

1/ TEORIA (%70). Azterketa finala.

2/ LANAK ETA ATAZAK (%30):

- A- Bakarkako lana patroi eta prozesu biogeografikoei buruzkoa.
- B- Talde-lana euskal endemismoren baten gainekoa (diseinu, laginketa eta txostena).
- C- Irakasgaiarekin zerikusia duen liburu baten irakurketa eta ondoren txostena prestatzeko aukera baloratuko da.

Lanen ebaluaziorako irizpideak: informazioaren antolaketa eta egituraketa, terminologia zientifikoaren erabilera, analisi eta sintesirako gaitasuna, baliabideen erabilera egokia. Laborategiko praktiketara joatea nahitaezkoa da ebaluazio



jarraituaren kasuan

**AZKEN EBALUAZIOA:** Azterketa teoriko-praktikoa (100%).

Ikasleek eskubidea izango dute azken ebaluazio bidez ebaluatutako izateko, etengabeko ebaluazioan parte hartu zein ez hartu. Eskubide hori baliatzeko, ikasleak etengabeko ebaluazioari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat aurkeztu beharko dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari eta, horretarako, bederatzia asteko epea izango du, ikastegiako eskola egutegian zehaztutakoarekin bat lauhilekoa hasten denetik kontatzen hasita.

**DEIALDI-ERRENUNTZIA:** egungo araudiaren arabera.

Irakasgaiko ebaluazio-probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharrak 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.

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

Notarako protokoloa ohiko deialdirakoa izango da. Salbuespenezko egoeretan, ebaluazio sistema pertsonalizatu ahalko da.

Ez aurkezteak deialdi-errenuntzia ekarriko du, eta Ez Aurkeztu gisara adieraziko da.

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

Landa-lanetarako arropa eta oinetako egokiak.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Oinarrizko bibliografia**

LOMOLINO, RIDDLE, WHITTAKER & BROWN. 2010. Biogeography (4rd ed) Sinauer Ed

ZUNINO & ZULLINI. 2003. Biogeografía. Fondo de Cultura Económica

HUGGETT. 1998. Fundamentals of Biogeography. Routledge Ed.

COX, MOORE & LADLE. 2016. Biogeography: An Ecological and Evolutionary Approach (9th ed) Wiley-Blackwell

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

AKÇAKAYA et al. 2004. Species Conservation and Management. Case Studies. Oxford UP.

BLONDEL & ARONSON. 1999. Biology and wildlife of the Mediterranean Region. Oxford UP

BRIGGS. 1995. Global Biogeography. Elsevier Ed.

CRISCI, KATINAS & POSADAS. 2003. History Biogeography. An introduction. Harvard UP

GANDERTON & COKER. 2005. Environmental Biogeography. Pearson

LOMOLINO & HEANEY. 2004. Frontiers of Biogeography. Sinauer Ed.

MAC ARTHUR & WILSON. 1967. The Theory of Island Biogeography. Princeton UP

MACDONALD. 2003. Biogeography. Space, Time and Life. John Wiley Ed.

MORRONE. 2009. Evolutionary Biogeography. Columbia UP.

MÜLLER. 1979. Introducción a la Zoogeografía. Ed. Blume

NELSON & PLATNICK. 1981. Systematics and Biogeography. Cladistics and Vicariance. Columbia UP

WILSON. 1992. The diversity of life. Harvard UP

SPELLERBERG & SAWYER. 1999. Applied Biogeography. Cambridge UP

VARGAS, REAL & ANTUNEZ. 1992. Objetivos y métodos biogeográficos. Monografías Herpetología,2 (Asociación Herpetológica Española, MNCN)

WHITTAKER. 1998. Island Biogeography. Oxford UP

##### **Aldizkariak**

Journal of Biogeography

Biodiversity & Conservation

Global Ecology and Biogeography

Diversity and Distributions

Biodiversity Data Journal

Ecography

##### **Interneteko helbide interesgarriak**

International Biogeography Society

Webpage de Dr. Ron Blakey

<http://www.biogeography.org/index.html>

<http://jan.ucc.nau.edu/rcb7/index.html>

Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org>  
Sociedad Entomológica Aragonesa <http://www.sea-entomologia.org/>  
Global Biodiversity Information Facility <http://www.gbif.org/>  
Atlas Climático Digital de la Pen.Ibérica <http://opengis.uab.es/wms/iberia/>

**OHARRAK**