



BIOLOGIAKO GRADUA

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

2026-27 IKASTURTEA

Edukien taula

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

Gida hau Biologiako Graduko 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

Hauek dira 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. Organismoaren 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 oinarritzko 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 graduko 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

Graduaren egitura

MAIL	LAUHILEKOA	IRAKASGAIA	ECT	MOTA ¹
1. ^a	1. ^a	ZELULEN BIOLOGIA	6	N
		BIOKIMIKA I	6	N, BAO
		MATEMATIKA	6	N, ZO
		KIMIKA	6	N, ZO
	2. ^a	BIOESTATISTIKA	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. ^a	1. ^a	GENETIKA	6	N
		MIKROBIOLOGIA	6	N
		TERMODINAMIKA ETA ZINETIKA KIMIKOA	6	N, ZO
	2. ^a	EHUNEN BIOLOGIA	6	N
		MIKROORGANISMOEN DIBERTSITATEA	6	N
		GENETIKA MOLEKULARRA	6	N
	URTEKOA	BOTANIKA	12	N
		ZOOLOGIA*	12	N
3. ^a	1. ^a	LANDAREEN FISILOGIAREN OINARRIAK*	6	N
		ANIMALIEN FISILOGIAREN OINARRIAK*	6	N
		ANTROPOLOGIA FISIKO*	6	N
		HAUTAZKO IRAKASGAI BAT	6	Hz
	2. ^a	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. ^a	URTEKOA	GRADU AMAIERAKO LANA	12	N
		HAUTAZKO IRAKASGAIK	48	Hz

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

*Ingelese ere eskaintzen da.

Hirugarren mailako irakasgaiak Graduaren testuinguruan

Lehen esan bezala, Graduaren konfigurazioari esker Biologian gaitutako profesionalak prestatuko dira. Azken helburua pixkanaka erdiesten da: pausoz pauso ikasleak gaitasun berriak hartzen ditu, edo beste batzuetako maila hobetzen du, modu autonomoan eta jarraituan ikasteko gai den eta gizartearekiko konpromiso etikoa hartuta duen profesionala izatera iritsi arte. Gradu hirugarren mailan, irakasgaien edukia prestatzerakoan kontuan izan behar da garatuko diren Gradu gaitasunak (taulan jasotakoak) hirugarren mailako ikasleetara egokitutako eskakizun mailarekin eskaini behar direla.

MAIL	LAUHILE	IRAKASGAIA	Gaitasunak
3. ^a	1. ^a	LANDAREEN FISILOGIAREN OINARRIAK	T01, T02, T03, T04, T05, T06, T07, T08, T12
		ANIMALIEN FISILOGIAREN OINARRIAK	T05, T07, T08
		ANTROPOLOGIA FISIKOA	T01, T02, T04, T07, T08
		HAUTAZKO IRAKASGAI BAT*	T01-T12
	2. ^a	ZUZENBIDEA ETA ETIKA BIOZIENTZIETAN	
		LANDAREEN FISILOGIA AURRERATUA	T01, T02, T03, T04, T05, T06, T07, T08, T12
		ANIMALIEN SISTEMEN FISILOGIA	T02, T05, T06, T07, T08
		HAUTAZKO IRAKASGAI BAT*	T01-T12
	URTEKOA	EKOLOGIA	T02, T05, T06, T07, T08

*Hautazko irakasgaien gaitasunak ikusteko 4. mailako ikaslearen gida kontsulta ezazu

Oharra: Antropologia Fisikoa, Landareen Fisiologiaren Oinarriak, Animalien Fisiologiaren Oinarriak ingelesez ere eskaintzen dira

Graduko hautazko irakasgaiak

Gradu titulua espezialitate horietako batean lortu nahi duten ikasleek horietako bakoitzean dauden 43,5 ECTS kredituetatik gutxienez 30 ECTS egin behar dituzte. Espezialitate bat egin nahi izanez gero, komenigarria da hautazko irakasgaiak hari loturik aukeratzea.

Ohar garrantzitsua: 3. kurtsoko nahitaezko irakasgaien eta hautatu behar diren 2 hautazko irakasgaien artean gainezarpenak ekiditeko, egutegiaren diseinua hurrengoan izan da: **8:40-9:30 eta 13:00-13:50 ordu tarteak aske geratzen dira hautazko irakasgaiak** bertan sartzeko. Bi ordu tarte hauetan eskaintzen diren irakasgaiak Biologia Graduko hiru ibilbideetakoak dira. Gainontzeko hautazkoen ordutegiek gainezarpenak dauzkate 3. kurtsoko nahitaezko irakasgaiekin, beraz, hauek 4. kurtsoan hautatu beharko dira.

Matrikula egin baino lehenago, kontsultatu irakasgaien ordutegiak Fakultateko web gunean: <https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/egutegia-ordutegiak>

Halaber, aukeratutako hautazko irakasgaien irakaskuntza-gidak kontsultatzea gomendatzen da, hauek 4. mailako ikaslearen gidan eta ondoko web gunean > Ikaslearen Gida 2026/2027 - 4.kurtsoa eskura dituzularik.

Hautazko irakasgaien eskaintza

1.- Taula. Biodibertsitatea eta Eboluzioa, Ingurumen Biologia, Zelulen Biologia, Molekularra eta Genetikoaren espezialitateetako hautazko irakasgaiak

Lauh.	Ingurumen Biologia	ECTS	iodibertsitatea eta Eboluzioa	ECTS	Zelulen Biologia, Molekularra eta Genetikoa	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

Lauh.	Ingurumen Biologia	ECTS	iodibertsitatea eta Eboluzioa	ECTS	Zelulen Biologia, Molekularra eta Genetikoa	ECTS
2.	Animalien Ingurumen Fisiologia	6,0	Giza Eboluzioa	6,0	Ingeniaritza Genetikoa 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 eta 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, Graduako 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, titulazioako 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 2026/27 ikasturteko data garrantzitsuak:

Aurreinskripzioa (2026ko uztailak 8-10, biak barne): online betetzeko formularioaren bidezko aurreinskripzioa: https://www.ehu.eus/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 gero daitezkeen 12). Bi aukera daude:

- **GrALa adostuta daramaten ikasleak. 2026ko irailak 4 arte (barne):** irakasleek ikasleekin adostutako lanak GAURera igotzen dituzte. Behin lanak balioztatuta (2027ko irailak 7-11) lana inskribatuta geratzen da eta ikasleari mezua heltzen zaio
- **Adostutako GrALik ez duten ikasleak. 2026ko irailak 16-18 (biak barne):** ikasleek GAURen bidez egiten dute zazpi gaien aukeraketa, lehentasunak adieraziz. Gaietako bat esleituko zaie (2026ko irailak 21-25) espediente akademikoa kontuan izanda. Ikasleei posta elektroniko bidez esleipena iragarriko zaie.

Matrikulazioa, memoria entregatzea eta defentsa: matrikulak bi defentsa deialditarako eskubidea ematen du ikasturteko. Matrikulatzeko, ikasleak Graduako kreditu guztiak gaindituta izan behar ditu, GRALarenak izan ezik. 2026/27 ikasturtean, honako hauek izango dira matrikularako eta defentsarako datak:

Deialdia	Matrikula eta Memoria entregatzea	Defentsa
Otsaila	2027ko otsailaren 10-12	2027ko martxoaren 2-4
Ekaina	2027ko ekainaren 16-18	2027ko uztailaren 6-8
Abuztua	2027ko uztailaren 20-22	2027ko irailaren 7-9

GRALari buruzko informazio gehiago:

<https://www.ehu.eus/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 Planaren (TP) bidez ikasleei irakasle tutore bat edukitzeko aukera eskaintzen zaie eta, horrela, unibertsitateko bizitzaren alderdi guztietan integratzea errazagoa izango dute. Horrez gain, irakasle tutore bakoitzak ibilbide akademiko osoan zehar orientatuko ditu bere ikasleak.

Irakasle tutoreen xedeak hurrengo hauek dira:

- o prestakuntza integraleko prozesuan ikasleei laguntzea, ikuspegi akademiko, pertsonal eta profesionalen.
- o ikasleei Fakultatearen jardura akademikoan integratzen laguntzea.
- o ikasleei unibertsitatean eskuragarri dituzten zerbitzu eta jardueren berri ematea.
- o ikasketa aldian ager daitezkeen zailtasunak identifikatzea eta ikasteko gaitasun eta estrategien garapena erraztea.
- o erabakiak hartzen laguntzea, bereziki curriculum ibilbidea aukeratu behar duenean.
- o ikasleen garapen akademiko eta profesionalerako interesgarria izan daitekeen informazioa ematea.

Lehenengo mailaren hasieran, irakasle tutore bana esleituko zaie ikasleei. Esleipen hori indarrean egongo da Biologian 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 elkartzuz.

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.eus/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.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/insercion-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 ekipo 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.

Biologiako Graduak GIBei buruzko informazio gaurkotua hurrengo estekan kontsultatu daiteke:

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/comisiones-grado#GraduIkasketenBatzor1>

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

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

Bestelako informazio interesgarria

Graduak 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 Graduak 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

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.eus> 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 irakaskuntzaalde 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/graduak/biologiako-gradua/irakasleak>

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

3. - Hirugarren mailako irakasgaiei buruzko informazioa

Irakasgaiak ordena alfabetikoaren arabera ordenatuta daude.

IRAKASKUNTZA-GIDA

2026/27

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOL030 - Biologiako Gradua

Ikastaroa 3. maila

IRAKASGAIA

26716 - Animalien Fisiologiaren Oinarriak

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Animalien Fisiologia izeneko irakasgaiaren, animalia talde desberdinen funtzionamenduaren oinarri biologikoak aztertuko dira, eta baita inguruarekin eta beste animaliekin ezartzen dituzten harremanen oinarriak daudenak. Horretarako, ezinbestekoa da izaki bizidunen funtzionamendu armonikoa ahalbidetzen duten ehunen eta organoen funtzioen koordinazio- eta integrazio-prozesuak ulertzea eta aztertzea, eta hori da funtsean ikasgai honetan landuko dena. Ikasgai hau Biologiako Graduan hirugarren ikasturtearen lehen lauhilabetean irakasten den 6 ECTSko derrigorrezko irakasgaia da, eta Fisiologia eta Ekologia deritzon 03 modulua osatzen duten ikasgaietako bat da. Modulu horretan, Biologiaren oinarriko printzipioak menperatzeko jorratu behar diren antolaketa-maila desberdinen (organismoa, populazioa eta komunitatea) azterketa lantzen duten ikasgaiak daude jasota.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Irakasgaiaren gaitasun espezifikoak:

- 1- Animalia unitate funtzional gisa aztertzea, organismoaren integritatearen zerbitzura dauden prozesu-multzo bateratu modura.
- 2- Homeostasia kontzeptuaren bidez animalien funtzioen erregulazioaren oinarriak aurkeztea.
- 3- Animalien unitate funtzionalaren erantzule diren eraenketa- eta integrazio-mekanismoak aztertzea, osagai nagusiak identifikatuz eta maila ezberdinetan (molekularra, zelularra, sistema) oinarri fisiko/kimikoak eta ekintza mekanismoak deskribatuz.
- 4- Barne medioak organoen arteko komunikazioan eta hauen funtzioen arteko integrazioan duen garrantzia identifikatzea, sistema baskularren osagai nagusiak eta zirkulazioa zuzentzen dituzten legeak deskribatuz.
- 5- Erregulazio homeostatikoaren zirkuitu nagusiak integrazio funtzionalaren eredu modura deskribatzea.

Zeharkako gaitasunak:

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

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Programa teorikoa

Sarrera:

- 1.- Zelulen fisiologiaren oinarriak. Zelulen eta barne-medioaren arteko trukeen oinarriak.
- 2.- Animalia sistema bezala. Energia-fluxuak. Unitate funtzionala eta homeostasiaren kontzeptua.

Erregulazio- eta integrazio-mekanismoak

- 3.- Nerbio-sistemaren komunikazioa. Kitzikagarritasunaren oinarriak. Ekintza-potentziala. Nerbio-bulkadaren transmisio-abiadura.
- 4.- Transmisio sinaptikoa. Neurotransmisoreen askapena. Kanal ionikoak eta potentzial postsinaptikoa.
- 5.- Integrazio sinaptikoa. Inhibizioa, batuketa eta errazketa.
- 6.- Oinarriko integrazio neuronal. Konbergentzia eta dibergentzia. Neurona-zirkuituak.
- 7.- Harrera sensoriala. Modu sensorialak eta hartzaile motak. Potentzial hartzaileak. Kinadaren kodifikazioa. Egokitzapena.
- 8.- Trasdukzio sensorialerako mekanismoak. Kimioharrera. Mekanoharrera eta fonoharrera. Fotoharrera eta ikusmena.
- 9.- Efektoreak eta mugimendua. Organo efektore motak. Mugimendua. Muskulu eskeletikoa: estruktura eta funtzioa. Proteina uzkurkorak eta uzkurketaren teoria. Akoplamendu elektro-mekanikoa.
- 10.- Muskuluen tonua. Zuntz azkarrak eta geldoak. Tentsio-kurbak: uzkurketa isotonikoa eta isometrikoa. Muskulu lisoa. Bihotz-muskulua.
- 11.- Nerbio-sistemak: Koordinazioa eta integrazioa. Nerbio-sistemen antolamendu orokorra. Integrazio zentralaren garapena.
- 12.- Nerbio-sistema zentralen integrazio-funtzioak: bide aferente eta eferenteak. Nerbio-sistema somatikoa eta

autonomoa.

13.- Nerbio-sistema autonomoaren antolaketa: azpisistema sinpatiko eta parasinpatikoa.

14.- Koordinazio endokrina. Hormonen sailkapen funtzionala. Hormonen ekintza-mekanismoak. Hartzaile intrazelularrak eta mintzeko hartzaileak. Bigarren mezulariak.

15.- Sistema neuroendokrinoen antolamendua. Ornodunen hipotalamo-hipofisi ardatza eta sistema baliokideak.

Barne-medioa eta bere zirkulazioa

16.- Zirkulazio-sistemaren banaketa eta integrazio-funtzioak. Zirkulazio-sistema ireki eta itxiak. Zirkulazio-sistemaren antolamendua. Odol-hodi motak eta estruktura.

17.- Ponpa baskularrak. Maiztasuna eta bihotz-gastua. Bihotz motak. Kontrol miogeniko eta neurogenikoa.

18.- Hemodinamika: Presioa, fluxua eta erresistentzia. Presioaren erregulazioa. Zirkulazio kapilarra eta linfatikoa. Oreka kapilarra.

19.- Odol-fluxuaren eraenketa. Nerbioen bidezko kontrola eta zirkulazio kapilarraren tokiko kontrola

Integrazio funtzionalaren ereduak: erregulazio homeostatikoaren zirkuitu nagusiak

20.- Elikagaien zikloan jokatzeko duten estruktura eta organoak. Substratu metabolikoen eskuraketaren erregulazio homeostatikoa.

21.- Ur eta elektrolitoen balantzerako elementuak. Barne-medioaren konposizio ionikoa eta kontzentrazio osmotikoaren eraenketa.

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

Programa praktikoa

- Programa informatikoen bidezko simulazioa (Neuroendokrinologia).
- Solutuaren tamainak difusioan duen eraginaren azterketa.
- Fluxu osmotikoaren gaineko tenperatura eta solutu kontzentrazioaren eraginaren azterketa.
- Zirkulazio eta arnasketa parametroen erregulazioa.
- Tasa metabolikoen neurketa.

METODOLOGIA

Ikasgai honetan lau irakaskuntza-modalitate erabiliko ditugu: Eskola ordu magistralak, mintegiak, gelako praktikak eta laborategiko praktikak.

Eskola ordu magistraletan Animalien Fisiologiaren oinarri teorikoak azalduko dira.

Gelako praktiketan galdera teorikoen eta problemen ebazpena eta eztabaidari ekingo diogu, eskola ordu magistraletan zein mintegietan landutako gaien inguruan.

Mintegietan programako zenbait atal jorratuko dira taldeka (4-5 ikasle), eta atal horiei buruzko memoria eta ahozko aurkezpena egin beharko dute ikasleek.

Laborategiko praktikak ezinbestekoak dira gorago jasotako zenbait gaitasun erdiesteko.

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 % 70
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 10
- Talde lanak (arazoaren ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 10
- Laborategian egindako praktikei buruzko galdetegiak % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUraren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez,

hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. 2. adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

Ebaluazio jarraiturako, kontuan hartuko dira mintegiaren memoria eta aurkezpena (%10), laborategiko praktikei buruzko banakako galdetegia (%10), eta ezagutza teorikoen (%70) edo/eta ariketen ebazpena (%10) eskatzen duten galdera laburrak dituen azterketa egingo da (%80).

Irakasgaia gainditzeko beharrezkoa izango da ezagutza teoriko eta ariketei buruzko proba idatzian 10etik gutxienez 4 puntu lortzea.

Hala nahi izanez gero, ikasleek uko egin diezaioke ebaluazioa jarraituari, horretarako arategiak ezarritako epearen barruan (ikasturte-hasieratik 9 astetan), bere nahia idatziz jakinaraziz irakasleari. Hala ere, uko egitekotan komeniko litzateke laugarren astea baino lehen jakinaraztea, ukoaren ondorioz sorraraz daitekeen taldeen berrantolaketa-lana egin ahal izateko.

Azken proba idatzia, ezagutza teorikoen (%80) edo/eta ariketen ebazpena eskatzen duten (%10) galdera laburrak dituen azterketa izango da, eta laborategiko praktikei buruzko galderak ere (%10) izango ditu.

Azken proba horretara aurkeztu ezean, ulertuko da ikasleak uko egin diola deialdiari eta Ez Aurkeztu modura kalifikatuko da.

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.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ezohiko deialdirako azterketa praktikoaren eta mintegien nota gordeko da, baldin eta gaindituta badaude; hortaz, ezagutza teorikoen eta ariketen azterketa (%80) egin beharko da.

Ezohiko proba idatzia aurkeztu ezean, ulertuko da ikasleak uko egin diola deialdiari eta Ez Aurkeztu modura kalifikatuko da.

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.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- HILL, R.W., WISE, G.A. & ANDERSON, M., 2006. Fisiología Animal. Harper & Row Publishers, N.Y.
MATHEWS, G.G., 1983. Cellular physiology of Nerve and Muscle. Blackwell Scientific Publications. Oxford.U.K.
Traducción: Mc Graw-Hill-Interamericana, 1989
RANDALL, D., BURGGREM, W. & FRENCH, K., 1997. ECKERT Fisiología Animal. Mc Graw-Hill-Interamericana.
SCHMIDT-NIELSEN, K. 1997. Animal physiology. Adaptation to environment, 5th Ed. Cambridge University Press. London.
PURVES, D., 2006. Neurociencias. Editorial Médica Panamericana, Madrid.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- Barber, A. M. y F. Ponz (1998). "Principios de Fisiología Animal" Ed. Síntesis, Madrid.
Guyton, A.C. (1996) "TRATADO DE FISIOLÓGIA MEDICA" (9. edición). Ed. Interamericana-McGraw Hill, Madrid.
Prosser, C.L. (ed.) (1991). "COMPARATIVE ANIMAL PHYSIOLOGY". Wiley-Liss, Nueva York.
Rhoades R. A. y G. A. Tanner (1997). Fisiología Médica. Masson-Littlel, Brown. Barcelona
Schmidt, R.F. y G. Thews (1993). "Fisiología humana". Interamericana MacGraw-Hill. Madrid (traducción 24ª ed alemana)
Tresguerres, J. A. F. (Ed.) (1992). "Fisiología Humana" Interamericana MacGraw-Hill. Madrid
Barja de Quiroga, G. (1993). Fisiología Animal y Evolución. Akal, Madrid
Blake, R. W. (Ed.) (1991). "Efficiency and economy in animal physiology" Cambridge University Press, Cambridge.
Costanzo, L. S. (2000) "Fisiología". (traducción de la 1ª ed). McGraw-Hill Interamericana. Mexico.
Kooijman, S. A. L. M. (1993). "Dynamic energy budgets in biological systems". Cambrid

Aldizkariak

- ANNUAL REVIEW OF PHYSIOLOGY
COMPARATIVE BIOCHEMISTRY AND PHYSIOLOGY.
JOURNAL OF PHYSIOLOGY
JOURNAL OF PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY
REGULATORY INTEGRATIVE AND COMPARATIVE PHYSIOLOGY
PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL ZOOLOGY

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

Interneteko helbide interesgarriak

www.whfreeman.com/animalphys5/
www.estrellamountain.edu/faculty/farabee/biobk/biobooktoc.html
<http://private.nmr.ru/manuals/biophys/OLTB/index.html>
www.accessexcellence.org/

Aldizkariak online:

advan.physiology.org/
jap.physiology.org/
www.journals.uchicago.edu/PBZ/
www.circ.ahajournals.org/
www.biochemj.org/bj/toc.htm
www.jbc.org/
jn.physiology.org/
www.jneurosci.org/
www.pnas.org/
www.sciam.com/
www.cell.com/
www.neuron.org/
www.nature.com/index.html
www.sciencemag.org/

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2026/27

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBILO30 - Biologiako Gradua

Ikastaroa Zehaztu gabea

IRAKASGAIA

26820 - Animalien Ingurumen Fisiologia

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Animalien Ingurumen-Fisiologia ikasgaia Animalien Fisiologiako espezialitate bat da. Ingurumenaren aldagarritasunak (batez ere aldagarri abiotikoen) animalien antolaketa funtzionalean daukan eragina eta animaliek garatzen dituzten konpentsazio-erantzunak dira ikasgai honen aztergaiak. Mekanismo fisiologikoen azterketarako beharrezkoa da jakintza-arlo anitzetako integrazioa. Biologia graduko 3. kurtsoko animalien fisiologiako bi irakasgaiak: a) Animalien Fisiologiaren Oinarriak eta b) Animalien Sistemen Fisiologia, aldezturik eginda izatea erabat beharrezkoa da. Bestalde, Biokimika eta Biologia molekularra, Zitologia, Zoologia eta Genetika arloetatik eratorritako informazioa funtsezkoa da animalien ingurumen fisiologiak animalia-populazioen portaera eta ekosistemen funtzionamendua ulertzeko. Akuakulturaren edo animalia-ekoizpenaren, itsas ikerketaren edo animalien ekotoxikologiaren esparruko lan-irteerei aurre egiteko beharrezko ezagutzak eta tresnak eskaintzen ditu irakasgai honek.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

GAITASUN ESPEZIFIKOAK

- C1. Animalien portaera eta ingurunerako moldapen funtzionalen izaera aztertzea.
- C2. Animalien funtzioen erregulazioan inplikaturako printzipio eta mekanismo fisiologikoak, zelularrak eta molekularrak integratzea.

ZEHARKAKO GAITASUNAK

- C3. Behaketetatik eta neurrietatik datozen datuak prozesatzea eta interpretatzea, azalpen-ereduen arabera.
- C4. Txosten zientifiko-teknikoak egitea eta idaztea.

IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

- R1. Idatzizko komunikazio espezializatuan egiturak eta arauak erabiltzen ditu dokumentu akademikoak eta/edo zientifikoak egiteko, bai hizkuntza ofizialetan, bai atzerriko hizkuntzetan.
- R2. Datu esperimentaletan oinarritutako dedukzioa erabiltzen du erantzun fisiologiko konplexuen deskribapen holistikoak egiteko (erregulazioa edo komunztadura; erantzun akutua edo kronikoa).
- R3. Ingurumen-baldintzak animalien fisiologian duten eraginari buruz argudiatzen du (tenperatura, arnas-gasen eta, ur eta elektrolitoen eskuragarritasuna).
- R4. Esperimentuetatik lorturiko ondorioztaketak literatura zientifikoarekin kritikoki alderatzea ondorio orokorrak eraikiz.
- R5. Asertibitatez defendatzen ditu bere esperientziak eta eskuratutako ezagutzak, hizkuntza zientifiko-teknikoa erabiliz.
- R6. Proposatutako ekintza zientifiko-teknikoen ezagutza-arloko ingurumen-arazo espezifiko baten aurrean gizartean eta ingurumenean duten eraginari buruz argudiatzen du.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

SARRERA OROKORRA

Animalien ingurumen-fisiologiaren definizioa. Ingurumen faktoreak eta sistema biologikoengan dituzten efektuak. Ingurumen-estresa. Tolerantzia tartearak eta hiltze-mugak. Aklimatazioaren efektuak. Adaptazioa. Tolerantzia tartean emandako erantzun konpentsatorioak. Optimo fisiologikoa. Komunztagarritasuna eta erregulazioa. Homeostasia eta Homeozinesia. Estresaren ebaluaziorako irizpideak eta estresaren ondorioak. Metabolismoa erantzun fisiologikoaren integratzaile gisa. Energia metabolikoaren ekoizpena eta erabilera. Tasa metaboliko basala, hazkuntzaren eta aktibitatearen kostuak. Tamainaren eta aktibitatearen efektuak. "Dynamic Energy Budget"-aren teoria.

OXIGENO-GERTUTASUNA

Arnas-medioa eta oxigeno-gertutasuna: ura eta airea. Hipoxia eta anoxia. Oxikomunztagarriak eta oxierreguladoreak. Mekanismo oxierregulatzailerak. Arnas pigmentuak eta oxierregulazioan jotzen 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 homeobioskoia. Endotermia eta Ektotermia. Oreka 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:

Laborategiko praktikak hainbat saiotan egingo dira hainbat astetan zehar, eta 15 orduko iraupena izango dute guztira.

Praktiken gai zerrenda:

- Poikilotermoen metabolismoaren aklimatazio termikoa.
- Organismo urtarren oxierregulazio-maila neurtzeko erabil daitezkeen parametroen azterketa.
- Ornogabe itsastar osmokonunztarrien bolumen zelularren eraenketa isosmotikoa.

METODOLOGIA

Programa garatzeko hurrengo metodologia erabiliko da:

1.- Animalien Ingurumen Fisiologiaren oinarriko 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 oinarriko 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 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, zuzenketa eta, ondoren, horien beerielikadura egingo du. Azkenik, egindako lanaren defentsa mintegi-saioetan (S) egingo da.

3.- Laborategiko praktiketan (GL) hainbat parametro fisiologikoen neurketa esperimental 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 banakako 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

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintotasunez eta portaera etikoak jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere, adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik

berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

Laborategiko praktikak egitea beharrezkoa izango da beste atalen ebaluazioa egiteko, bai ebaluazio jarraian edota azken-ebaluazio modalitatean. Mintegi-saioetan partehartzea beharrezkoa izango da ebaluazio jarraian.

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, elektroniko, informatiko 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.

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, elektroniko, informatiko 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

EXCEL programa daukan ordenagailua. Kalkulagailua.

BIBLIOGRAFIA

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.

SOMERO, G.N., LOCKWOOD B.L., TOMAMEK L., 2017. Biochemical adaptation: Response to Environmental Challenges from Life's Origins to the Anthropocene. Sinauer Associates, Inc.

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, P.W. & SOMERO, G.N. 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, B.K. 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.
MARINE AND FRESHWATER BEHAVIOUR AND PHYSIOLOGY.
JOURNAL OF COMPARATIVE PHYSIOLOGY.
INTEGRATIVE AND COMPARATIVE PHYSIOLOGY.
JOURNAL OF EXPERIMENTAL MARINE BIOLOGY AND ECOLOGY.
JOURNAL OF PHYSIOLOGY LONDON.
JOURNAL OF APPLIED PHYSIOLOGY.
JOURNAL OF EXPERIMENTAL ZOOLOGY.

Interneteko helbide interesgarriak

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2026/27

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOL030 - Biologiako Gradua

Ikastaroa 3. maila

IRAKASGAIA

26836 - Animalien Sistemen Fisiologia

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Animalien Sistemen Fisiologia ikasgaiak animalien bizia bermatzen duten mekanismo fisiologikoak aztertzen ditu fisiologia konparatuaren ikuspuntutik, homeostasia eta ingurune ezberdinetara moldatzeko beharrezkoak diren erregulazio prozesuak ulertuz.

Fisiologia jakintza-arlo anitzeko irakasgaia da, eta beste diziplina batzuen kontzeptuak erabiltzen du animali-sistemak azpizelularretiko mailatik supraorganismo-mailetara ulertzeko, hala nola matematika, fisika, kimika, bioestatistika, biokimika, biologia molekularra eta zelularra, eta ekologia.

Biologiako graduaren barruan, irakasgaia hirugarren ikasturteko bigarren lauhilabetean ematen da, eta lehenengo lauhilabeteko Animalien Fisiologiaren Oinarriak ikasgaiarekin dago lotuta, baina ez dago aurrebaldintzarik ikasgaia egiteko. Bestalde, irakasgaian zehar jorratutako kontzeptuetan sakontzen duen hautazko irakasgai bat eskaintzen da graduko 4. Mailan (Animalien Ingurumen Fisiologia).

Animali Fisiologiarekin erlazionatuta dauden eremu profesinalak Biologiako graduaren agertzen direnak dira, bere izaera integratzaileagatik. Ikerketa eta garapen zientifikoa nabarmentzen dira, nekazaritza eta abeltzantza, industria kimiko eta farmazeutikoa, osasunaren arloa, ingurumenaren-kudeaketa eta heziketa.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Gaitasun espezifikoak:

1. Animalien funtzioen euskarri diren sistema desberdinen funtzionamenduaren oinarriak ezagutzea, eta funtzio horien kontrolerako eta erregulaziorako mekanismoak ulertzea.
2. Osmorregulazioan, irazpenean, arnas gasen trukean eta energia eta elikagaien lorpenean esku hartzen duten sistemen ekintza-mekanismoak eta osagaiak aztertzea, beti ere animalia-taldeen arteko ikuspuntu konparatutik abiatuta.
3. Energia-balantzean eragiten duten prozesu metabolikoak ulertzea.
4. Hazkunderaren eta ugalketaren oinarri fisiologikoaren ikuspuntu integratzailea lantzea.
5. Hipotesiak gauzatzeko eta horiek balioztatze edo baztertzeko beharrezkoa den metodo zientifikoaren aplikazioa lantzea.
6. Horretarako, baina, laborategiko lanetan trebatzea ere garatu beharko da.

Zeharkako gaitasunak:

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

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

ORDU TEORIKOEN PROGRAMA

Ur eta elektrolitoen ekonomia

- 1.- Erregulazio osmotikoa animalia urtarretan. Zelulen bolumenaren eraenketa isosmotikoa. Erregulazio anisosmotikoa. Gatz- eta ur-balantzea animalia lehortarretan.
- 2.- Nitrogenoaren metabolismoaren azken-produktuak. Nitrogenoaren irazpen-motak eta ur-ekonomia.
- 3.- Osmorregulaziorako eta irazpenerako organoak. Giltzurrunaren funtzioa ebaluatzeko parametroak.
- 4.- Eskrezio-hodien ikuspegi konparatua: Protonefridoak, metanefridioak (eta urozeleak), Malphigi tubuluak eta nefronak. Ur-ekonomiarako estruktura.
- 5.- Uraren eta elektrolitoen ekonomiaren erregulazio hormonal.

Arnas gasen trukea

- 6.- Arnas medioak eta oxigeno-gertutasuna. Arnas sistemen ezaugarri orokorrak. Arnas sistema eta sistema baskularraren eboluzio bateratua.
- 7.- Kanpo-arnasketaren oinarriko kontzeptuak. Uretan eta airean arnasteko organoak.
- 8.- Arnas gasen garraio baskularra. Pigmentuen disoziazio-kurbak. Afinitatea: pH-aren eta NTPen eragina. CO₂aren garraioa eta pH-aren eraenketa.
- 9.- Arnas zentruak. Arnasketaren eraenketa: kontrol kimikoa eta erreflexua.

Energia eta nutrienteen lorpena

- 10.- Nutrizioa delako kontzeptua. C, N eta nutriente espezifikoaren beharizanak. Elikagaien lorpena. Elikatze-moduak.
- 11.- Elikagaien digestioa. Digestio-sistemen ikuspegi orokorra. Digestioa: atal funtzionalak eta sekuentziak. Digestio estrazelularra eta intrazelularra. Digestio-entzimak.
- 12.- Karbohidrato eta aminoazidoen xurgapena. Gantzen xurgapena. Digestio-jardueren koordinazioa eta erreserba-zikloak.

Metabolismoa, bero-ekoizpena eta tenperaturaren erregulazioa

- 13.- Tasa metabolikoa delako kontzeptua. Metabolismo basala eta aktibitate-mailak. Metabolismoa eta gorputzaren tamaina.
- 14.- Erreserben metaketa eta erabilpena. Erregulazio hormonalak.
- 15.- Erlazio termikoak. Poikilotermoen metabolismoan tenperaturak duen eragina. Efektu termikoaren berehalako eta epe luzeko konpentsazioa.
- 16.- Ektotermia eta endotermia. Bero-ekoizpenerako mekanismoak. Homeotermoen tenperaturaren erregulazioa. Termorregulaziorako kontrol-sistemak.
- 17.- Ingurune-hipoxia eta -anoxia. Oxigeno-gertutasunak aktibitate metabolikoan duen eragina. Anaerobioen hartidura bidezidorrak. Oxigeno-zorra eta defizita.

Energia-balantzea: hazkundera eta ugalketa

- 18.- Energia-balantzea delako kontzeptua. Hazkunde-efizientzia garbia eta gordina.
- 19.- Hazkunde somatikoa eta ugalketa. Ugal-ahalegina delako kontzeptua. Hazkundearen eta ugalketaren erregulazio hormonalak.

LABORATEGIKO PRAKTIKEN PROGRAMA:

- 1.- Carassius auratus arrainaren balantze energetikoa
- 2.- Metabolismoaren neurketa sagu (Mus musculus) eta arrain batean (Carassius auratus)
- 3.- Fisiologiako laborategi simulazioak

METODOLOGIA

Ikasgai honetako gaitasunak modu egokian garatzeko ezinbestekoa da laboragiko praktiketan parte hartzea. Gelako praktikak eta mintegietako saioak osagarriak izango dira, eta ariketak zein kasu/problemen ebazpena izango dute helburu. Mintegiei dagokienez, programako gai batekin lotuta dagoen kasu/problema bat/batzuk aurkeztuko dira, taldeetan horri buruzko hausnarketa suspertzeko asmoz. Gero, talde desberdinek erabilitako metodologia eta lortutako emaitzak memoria batean azalduko dira. Irakasleak argibideak eta laguntza eskainiko du prozesu honetan.

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

GL: Laborategiko p.

TA: Tailerra

S: Mintegia

GO: Ordenagailuko p.

TI: Tailer Ind.

GA: Gelako p.

GCL: P. klinikoak

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 40
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 40
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 10
- Laborategian egindako praktikei buruzko azterketa % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUraren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula

egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

Ikasgaian lortutako gaitasunen maila neurtzeko hurrengo ebaluazio-tresnak erabiliko dira etengabeko ebaluazioan:

- 1) laborategian egindako praktikei buruzko azterketa (% 10)
- 2) kasu/problemei buruzko idatzizko memoria (%10)
- 3) ezagutza teoriko (%40) eta ariketei buruzko (%40) idatzizko proba

Irakasgaia gainditzeko beharrezkoa izango da ezagutza teoriko eta ariketei buruzko proba idatzian 10etik gutxienez 4 puntu lortzea.

Hala nahi izanez gero, ikasleek uko egin diezaioke etengabeko ebaluazioari, horretarako arautegiak ezarritako epearen barruan (9 aste lauhilekoaren hasieratik), bere nahia idatziz jakinarazi behar dio irakasleari. Kasu honetan ikaslea ebaluazio finalaren sistema jarraituz ebaluatuko da. Hala ere, uko egitekotan komeniko litzateke laugarren astea baino lehen jakinaraztea, ondorioz sorraz daitezkeen taldeen berrantolaketa egin ahal izateko.

Ebaluazio finala sisteman proba idatzi baten bidez ebaluatzen da, non ezagutza teorikori buruzko galdera laburrak eta ariketak ebaztea eskatzen den (%90), horretaz gain laborategiko praktikei buruzko galderak ere (%10) izango ditu.

Etengabeko ebaluazioaren zein azken ebaluazioaren sistema jarraitzen duten ikasleentzako, nahikoa izango da idatzizko proba ez aurkezte ikasgaiaren azken kalifikazioa ez aurkeztua izan dadin.

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.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ez-ohiko deialdian ebaluazio sistema eta irizpideak ohiko deialdiaren antzekoak izango dira. Ezagutza teoriko, ariketa eta laborategiko praktikei buruzko galderak dituen proba idatzia izango da. Ohiko deialdian praktika eta kasu/problemei buruzko memorian lortutako emaitza positiboak mantendu egingo dira.

Ikaslea ez bada azken proba aurkeztzen, deialdiari uko egiten dio eta «Ez aurkeztua» kalifikazioa jasoko du.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- HILL, R.W., WISE, G.A. & ANDERSON, M., 2006. Fisiología Animal. Editorial Médica Panamericana. Madrid.
- HILL, R.W., WISE, G.A. & ANDERSON, M., 2016. Animal Physiology. Fourth Ed. Sinauer Associates Inc. Denver.
- RANDALL, D., BURGGREM, W. & FRENCH, K., 1997. ECKERT Fisiología Animal: mecanismos y adaptaciones. Cuarta Ed. Mc Graw-Hill-Interamericana. Madrid
- RANDALL, D., BURGGREM, W. & FRENCH, K., 2001. ECKERT Animal Physiology: Mechanisms and Adaptations. Fifth Ed. WH Freeman. London.
- SCHMIDT-NIELSEN, K. 1997. Animal physiology. Adaptation to Environment. Fifth Ed. Cambridge University Press. London

Gehiago sakontzeko bibliografia

- BARBER, A. M. & PONZ, F. 2004. Principios de Fisiología Animal. Ed. Síntesis. Madrid.
- BARJA DE QUIROGA, G., 1993. Fisiología Animal y Evolución. Akal, Madrid.
- BLAKE, R. W., 1991. Efficiency and Economy in Animal Physiology. Cambridge University Press. Cambridge.
- BUTLER, P., BROWN, A., STEPHENSON, G. & SPEAKMAN, J. 2021. Animal Physiology, an Environmental Perspective. Oxford University Press. Oxford.
- COSTANZO, L. S., 2018. Fisiología. (6ª Ed.). Elsevier. Barcelona.
- DERRICKSON, B. 2018. Fisiología Humana. Médica Panamericana. Madrid.
- GUYTON, A.C. & HALL, J.E. 2021. Tratado de fisiología médica (14ª Ed.). Elsevier. Madrid.
- HOCHACHKA, P. W. & SOMERO, G. N. 2002. Biochemical Adaptation: Mechanism and Process in Physiological Evolution. Oxford University Press. New York.
- KOOIJMAN, S. A. L. M., 2010. Dynamic Energy Budget theory for metabolic organisation. Cambridge University Press, Cambridge.
- MARTÍN CUENCA, E. 2006. Fundamentos de Fisiología. Ed. Thomson. Madrid.

MOYES, C.D & SCHULTE, P.M. 2007. Principios de Fisiología Animal. Pearson Educación S.A. Madrid.
 PROSSER, C.L., 1991. Comparative Animal Physiology. Wiley-Liss. Nueva York.
 RHOADES, R. A. & BELL D. R., 2019. Fisiología Médica. Fundamentos de medicina clínica (5º Ed.). Lippincott Williams & Wilkins. Barcelona.
 SCHMIDT, R.F. & THEWS G., 1993. Fisiología Humana. Interamericana MacGraw-Hill. Madrid.
 SOMERO, G. N., LOCKWOOD, B. L. & TOMANEK, L. 2017. Biochemical Adaptation. Response to Environmental Challenges from Life's Origins to the Anthropocene. Sinauer Associates. Sunderland.
 TRESGUERRES, J. A. F., 2005. Fisiología Humana (3ª Ed.). Interamericana MacGraw-Hill. Madrid.

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-EXPERIMENTAL MARINE BIOLOGY AND ECOLOGY.
 JOURNAL-OF-PHYSIOLOGY-LONDON.
 JOURNAL-OF-APPLIED-PHYSIOLOGY.
 JOURNAL OF EXPERIMENTAL ZOOLOGY
 JOURNAL-OF-ANIMAL-PHYSIOLOGY-AND-ANIMAL-NUTRITION

Interneteko helbide interesgarriak

<https://animalphys4e.sinauer.com/>
<https://library.viu.ca/c.php?g=189003&p=1247721>
https://www.exploratorium.edu/bodies/links_anatomy1.html
<https://www.nature.com/scitable/knowledge/physiological-ecology-13228161/>
<https://physiomeproject.org/>
<https://www2.estrellamountain.edu/faculty/farabee/biobk/biobooktoc.html>
www.accessexcellence.org/
<http://zoologik.naukas.com/>
https://learninglink.oup.com/access/hill-4e-instructor-resources#tag_chapter-01
<https://louis.oercommons.org/curated-collections/56>
https://en.wikibooks.org/wiki/Human_Physiology
<http://people.eku.edu/ritchisong/RITCHISO/301notes3.htm>
<http://www.zoology.ubc.ca/~biomania/biol153/lecture/main01.htm>
<http://www.mhhe.com/biosci/genbio/espv2/data/animals/index.html>

Revistas online:

journals.physiology.org/journal/advances
journals.physiology.org/journal/jappl
<https://www.journals.uchicago.edu/toc/pbz/current>
portlandpress.com/biochemj
portlandpress.com/biochemj
www.jbc.org/
journals.physiology.org/journal/jn
www.jneurosci.org/
www.pnas.org/
www.scientificamerican.com/
www.cell.com/
www.cell.com/neuron/home
www.science.org/
www.nature.com/subjects/animal-physiology
www.annualreviews.org/journal/physiol
www.sciencedirect.com/journal/comparative-biochemistry-and-physiology-part-a-molecular-and-integrative-physiology
www.sciencedirect.com/journal/comparative-biochemistry-and-physiology-part-b-biochemistry-and-molecular-biology
physoc.onlinelibrary.wiley.com/journal/14697793
www.springer.com/journal/13105

journals.physiology.org/journal/ajpregu
www.journals.uchicago.edu/toc/pbz/current
journals.physiology.org/journal/physrev
onlinelibrary.wiley.com/journal/17481716?tabActivePane=undefined
www.springer.com/journal/424
www.tandfonline.com/toc/gmfw20/current
www.springer.com/journal/359
www.mdpi.com/journal/animals/sections/Animal_Physiology
journals.plos.org/plosone/browse/animal_physiology
www.frontiersin.org/journals/animal-science/sections/a

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2026/27

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOLO30 - Biologiako Gradua

Ikastaroa Zehaztu gabea

IRAKASGAIA

26814 - Antropogenetika

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Antropogenetika (26814) Biologiako Graduako hautazko irakasgaia, Zientzia eta Teknologia Fakultateko Biologiako Graduako 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 Graduako 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 genetikoak kasuak ebazten ikastea. Irakasgaiaren 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 Graduak, irakasgai hau Zelulen Biologia, Molekularra eta Genetika espezialitatean sartzen da ere, eta horrela, espezialitate horretako beste hautazko irakasgaietan ere matrikulatzea gomendagarria da. Gure espezialean jatorrian sakontzen duen Giza Eboluzioa (26809) hautazko irakasgaiaren matrikulatzea ere gomendatzen da.

Irakasgai hau Biologiako Graduak 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 espezialean eboluzioari datzekien prozesuak ulertzeko dauden ezaugarrien transmisio mekanismoen ezagumenduen jabetzeaz azpimarra jartzea.
2. DNA isolatzea eta analizatzea, eta diagnostiko genetikoak eta molekularrak egitea.
3. Giza aldakortasun genetikoaren ikasteko erabilgarriak diren teknologien eta metodo estatistikoen ezagutza sakontzea.
4. Ikuspuntu kualitatibo zein kuantitatibo batetik egungo giza aldakortasun genetikoaren ezagutza sakontzea, kausak eta mugak 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. Arrazoiak kritikoa eta gizartearen balioekiko konpromiso etikoan aurrera egitea.

Irakaskuntza emaitzak:

1. Markatzaile genetiko mota desberdinak ezagutzen ditu eta mekanismo ebolutiboak eta giza espezialean 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 genetikoak 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.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

PROGRAMA TEORIKOA

I. Aldakortasun genetikoa

1. Antropogenetika. 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. Sekuentziazioa. RFLPak. VNTRak. Geneak eta polimorfismo klasikoak. Alu tartekapenak. SNPak. Mitokondriko DNA.
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: KFA, MDS, Dendrogramak. Bootstrap. Geografia eta geneak: Klinak, Mapa sintetikoak, Mantel testa, AMOVA. Beste batzuk: Zentroidearen metodoa, Mestizajea, Sare filogenetikoak, Auzitegi-Genetika, Datu-meatzaritza. Antropogenetikan interesgarriak diren programak.

II. Aldakortasunaren jatorria

5. Evaren garaia. 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. Neolitoa. 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.

III. Giza populazioen aldakortasun genetikoa

9. Giza aldakortasun genetikoaren kuantifikazioa. Espezieak, subespezieak, arrazak, populazioak, Populazioen barneko eta arteko aldakortasuna. Larruazalaren kolorea.
10. Aldakortasun genetikoa Afrikan. Aldakortasun genetikoa Afrikan: Eduki zuenak, mantendu du. Khoisanidoak. Pigmeoak. Bantuak. Beste Niger-Kongo herriak. Nilo Sahararrak. Afrikako ekialdea.
11. Aldakortasun genetikoa Ekialdeko Eurasian. Kontinente zabal eta heterogeneoa. Lehen nabigatzaileak. Neolitoaren eragina Asiako populaketan. Austroasiarrak. Tai Kadai. Hmong mien. Sinotibetarrak. Altaitarrak. 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. Neolitoa. 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. Analisi genetikoak

1. Polimerasaren kate-erreakzioa (PCR). Map Tau Indela.
2. Polimerasaren kate-erreakzioa (PCR). Laktasa-aktibitatearen iraunkortasuna.

3. Elektroforesia.

4. Anplifikaturiko DNAREN purifikazioa.

II. Analisi estatistikoak

5. Datu-baseak eta datuen tratamendua I (Heterogeneitate genetikoa)

6. Datuen tratamendua II: Azpipopulazioen analisisia.

7. Datuen meatzaritza I

8. Datuen meatzaritza II

METODOLOGIA

Irakasgaiak eskola mota ezberdinak ditu. Eskola magistraletan (M) kontzeptu teorikoak jorratzen dira. Laborategiko praktiketan (GL) analisi genetiko ezberdinak jartzen dira praktikan, horiek sortu ditzaketen 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, aitasun 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 ordutegiei 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

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 % 55
- Test motatako proba % 10
- Ahozko defentsa % 10
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 10
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 5
- Rol jokoa % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berriaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

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 genetikoaren 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, elektroniko, informatiko 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.

EZOHICO 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, elektroniko, informatiko 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, Hurles 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 artikuluko 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/~ggpegaj/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

2026/27

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOL030 - Biologiako Gradua

Ikastaroa 3. maila

IRAKASGAIA

26834 - Antropologia Fisikoa

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Antropologia Fisikoa izeneko irakasgaia (beste ingurune akademiko batzuetan Antropologia Biologikoa izenez ere ezaguna) Zientzia eta Teknologia Fakultateko Biologia Graduko hirugarren mailako derrigorrezko irakasgaia da, eta 6 ECTS kredituko balioa du.

Irakasgai honetan matrikulatzeko ez dago aurretiazko baldintza administratiborik. Bere edukiak Antropologia Fisikoaren arloko hainbat hautazko irakasgairekin lotuta daude (adibidez, Giza Eboluzioa eta Antropogenetika), baita beste diziplina batzuetako irakasgaiekin ere, hala nola Genetika edo Biologia Zelularra eta Molekularrarekin.

Biozientzietako graduetako ikasle guztientzat interesgarria izan arren, bereziki erabilgarria da Biomedikuntzan, Analisi Forentsean, Biodibertsitatean, Giza Paleontologian eta Eboluzio Ikasketetan interesa dutenentzat. Antropologia Fisikoak gizakia organismo biologiko, ebolutibo eta populazio gisa ulertzeko ikuspegi integratzailea eskaintzen die ikasleei, genetika eta anatomiatik hasi eta eboluziora, egokitzapenera eta giza aldakortasunera arteko maila analitikoak konektatuz. Bere garrantzia ez dago soilik giza aztarnen edo populazioen deskribapenean, baizik eta eboluzioak, inguruneak, garapenak eta kulturak giza biologian izan duten eta duten elkarreragina ulertzeko marko kontzeptuala eskaintzean ere.

Biomedikuntzan interesa duten ikasleentzat, diziplina honek giza aldakortasun genetiko, anatomiko eta fisiologikoa, ikuspegi ebolutibo eta populazionalan kokatzen du. Egokitzapena, hautespen naturala, jito genikoa, historia demografikoa eta plastikotasun fenotipikoa bezalako kontzeptuek azaltzen laguntzen dute zergatik gaixotasun batzuek prebalentzia desberdina duten populazioen artean, nola sortu diren gaur egungo suszeptibilitate genetikoak, eta zergatik diren zenbait erantzun fisiologiko batzuk eboluzio-konpromisoen ondorio. Gainera, giza dibertsitatearen ulermen kritikoa sustatzen du, baita eredu biomedikoak populazio guztietara estrapolatzearen mugena ere.

Analisi Forentsearen arloan, Antropologia Biologikoa giza identifikaziorako tresnak eskaintzen ditu hezurdura eta beste aztarna biologiko batzuk aztertuz. Ikasleek sexua determinatzeko, adina estimatzeko, populazio-afinitateak identifikatzeko, bizimodua berreraikitze, paleopatologia eta tafonomia ulertzeko ezagutzak eskuratzen dituzte. Halaber, osteologiari, aldakortasun anatomikoari eta analisi metriko eta morfologikoari lotutako gaitasunak garatzen dituzte, testuinguru forentse eta arkeologikoetan ezinbestekoak direnak.

Biodibertsitatearen eta Biologia Ebolutiboaren ikuspegitik, irakasgaiak kasu ebolutibo bereziki aberatsa eskaintzen du: gure espeziea eta bere ahaiderik hurbilenak. Horren bidez, espezieazio-prozesuak, egokitzapen ekologikoa, gene-kultura koeboluzioa, migrazioak eta populazio-egitura ulertzen dira, populazio-genetika, ekologia, portaera eta eboluzioa integratuz. Gainera, giza eboluzioa beste primate eta ornodun batzuekin alderatzeko aukera ematen du, biodibertsitatearen ikerketetan aplikagarriak diren kontzeptu orokorrak indartuz.

Giza Paleontologian eta Eboluzioan, irakasgaia bereziki garrantzitsua da, giza erregistro fosilaren azterketa, homininoen lerroaren eboluzioa, bipedismoarekin, entzefalizazioarekin eta garapen teknologikoarekin lotutako aldaketa anatomiko eta kognitiboak, eta historia ebolutiboa berreraikitze metodologiak lantzen dituelako. Halaber, paleogenomika, morfometria geometrikoa, bioarkeologia eta analisi isotopikoak bezalako diziplina modernoekin lotzen da.

Gainera, Antropologia Fisikoa bereziki erabilgarria izan daiteke honako arlo hauetan interesa duten ikasleentzat:

1. Giza populazio-genetika eta paleogenomika.
2. Giza eboluzioari eta medikuntza ebolutiboari aplikatutako bioinformatika.
3. Arkeologia biomolekularra eta bioarkeologia.
4. Medikuntza ebolutiboa eta populazio-epidemiologia.
5. Kirol-zientziak eta egokitzapen fisiologikoa.
6. Neurozientzia ebolutiboa eta giza portaera.
7. Primateen kontserbazioa eta biologia konparatua.
8. Etika biomedikoa eta giza dibertsitate biologikoa.

Genetika, anatomia, eboluzioa, ekologia eta giza aldakortasuna integratzeko gaitasun horrek prestakuntza-esparru berritzaile eta oso diziplinartekoa eskaintzen du Biozientzien barruan

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Irakasgaiaren helburu orokorra da ikasleei giza aldakortasunaren jatorria, bizirautea eta garrantzi biologikoa ikuspegi ebolutibo batetik modu integratuan ulertzeko aukera ematea. Horretarako, aldakortasun hori sortu eta moldatu duten

mekanismo genetiko eta ebolutiboak aztertzen dira, baita horiek gure espeziearen egokitzapena eta biziraupena ulertzeko duten garrantzia ere, haren historia ebolutibo eta demografikoa berreraikitze eta aldakortasun genetikoak gaixotasunekiko suszeptibilitatean eta beste ezaugarri biologiko batzuetan duen eragina ulertzeko.

Gaitasun espezifikak

1. Herentzia-mekanismoak eta giza aldakortasun biologikoa sortu eta moldatzen duten prozesu ebolutiboak aztertzea, eredu ebolutibo nagusiak integratuz, gure espeziearen eboluzio-prozesua ulertzeko.
2. Homininoen erregistro fosiletik eratorritako informazioa interpretatu eta modu kritikoa aztertzea, harreman filogenetikoak eta giza eboluzioan gertatutako aldaketa biologiko eta egokitzapen nagusiak ulertzeko.
3. Giza dibertsitate genetiko eta haren gaur egungo banaketa geografikoa karakterizatzea, prozesu ebolutibo eta demografikoen ondorioztat interpretatuz, gure espeziearen jatorria, hedapena eta populazio-historia ulertzeko.
4. Giza populazioen eboluzioan eta dibertsitatean eragina izan duten faktore biologikoak, ingurumenekoak eta kulturalak identifikatu eta erlazionatzea.

Zeharkako gaitasunak

1. Ezagutza zientifikoa eskuratzeko, integratzeko eta komunikatzeko analisi-, sintesi-, antolaketa- eta plangintza-gaitasunak garatzea.
2. Ideiak eta emaitzak zehaztasunez, koherentziaz eta zorrotasunez komunikatzea ahoz zein idatziz, hi zkuntza zientifiko eta tekniko egokia erabiliz.
3. Pertsonen arteko harremanetarako eta talde-lanerako gaitasunak garatzea, pentsamendu kritikoa, hausnarketa etikoa eta giza zein ingurumen-balioekiko konpromisoa sustatuz, gizartearen ongizatera bideratuta.
4. Informazioaren teknologiak eta tresna digitalak erabiltzeko gaitasunak garatzea, informazio eta ezagutza zientifikoa zabaltzeko

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

TEORIAREN IKASPROGRAMA

I. ANTROPOLOGIA FISIKOAREN OINARRI EBOLUTIBOAK

1. Gaia. Antropologia Fisikoaren azterketa: aldakortasuna, eboluzioa eta egokitzapena
Zientzia eta Eboluzioa. Metodo Zientifikoa. Teoria Ebolutiboaren garapena. Antropologiaren garapena. Lamarckismoa eta Darwinismoa. Darwinismo soziala. Soziobiologia. Lehia versus lankidetzeta.
2. Gaia. Giza-populazioen genetikaren hastapenak
Maiztasun alelikoak eta genotipikoak. Hardy-Weinberg oreka: oinarriak, aplikazioak eta oreka aldatzen duten faktoreak.
3. Gaia. Indar ebolutiboak (I): Mutazioa, jito genikoa eta gene fluxua
Mutazioa eta giza-dibertsitatean duen eragina. Jito genetikoa. Botila-lepo efektua eta fundatzaile efektua. Giza parekatze ez-aleatorioak: gurutzamendu odolsideak eta selektiboak. Odolkidetasun-koefizienteen estimazioa datu genealogiko eta genetikoetatik abiatuta. Odolkidetasunaren ondorio biologikoak giza populazioetan. Gene-fluxua eta migrazioa.
4. Gaia. Indar ebolutiboak (II): Hautespen naturala
Hautespen naturalaren motak eta ereduak. Moldatze balioa eta hautespen-koefizientea. Hautespen direkzionalaren adibideak gizakietan. Heterozigotoen abantaila: malaria eta falziforme-anemiaren kasua. Heterozigotoen desabantaila: ama-² fetu bateraezintasuna.
5. Gaia. Espeziazioa eta sistematika
Prozesu makroebolutiboak: Eboluzioaren Teoria Sintetikoa. Oreka puntukatuaren teoria. Kladistika eta primategen filogenia. Oinarritzko zuhaitz filogenetikoaren berreraiketa. Garapenaren Biologia Ebolutiboa (Evo-Devo).

II. ATALA. GIZA LEINUAREN HISTORIA

6. Gaia. Erregistro fosilaren analisi metodoak
Tafonomia eta fosilizazioa. Erregistro fosila aztertzeko metodoak. Datazio-metodoak: datazio erlatiboko metodoak eta metodo kronometrikoak. Paleoklimaren azterketak Azarnategi arkeologiko eta paleontologikoetako paleoingurunearen berreraikuntza.
7. Gaia. Homininoen egokitzapen ebolutiboak
Jarrera tentearekin eta bipedismoarekin lotutako aldaketa anatomikoak. Eskuko hezurduran emandako aldaketak. Garunaren eboluzioa eta entzefalizazioa.
8. Gaia. Homininoen leinuaren sorrera
Afrikako Plio-Pleistozenoko erregistro fosila: Lehen homininoak: Sahelanthropus, Orrorin eta Ardipithecus. Australopitezinoak: forma sendoak eta lirainak.
9. Gaia. Homo generoaren dibertsifikazioa
Homo generoaren jatorria. Banaketa espaziala eta kronologikoa. Homo habilis versus Homo rudolfensis. Homo erectus versus Homo ergaster. Homo georgicus.

10. Gaia. Gizateria arkaikoa

Nomenklatura taxonomikoa eta ondorio ebolutiboak. Atapuerca eta lehen europarrak. Homo antecessor. Homo heidelbergensis versus Homo rhodesiensis. Homo floresiensis. Neandertalak. Neandertalen eta Denisovanoen introgresioa Homo sapiensen genomari.

11. Gaia. Homo sapiens-en jatorria

Homo sapiens modernoaren ezaugarri morfologiko eta kulturalak. Gizaki modernoaren jatorriari eta hedapenari buruzko teoria klasikoak: Out-of-Africa versus multirregionalismoa. Ebidentzia paleontologiko eta genetikoak. Homo sapiens-en jatorriari eta eboluzioari buruzko teoriaren berrikuspenearen ebidentzia genetikoaren argitara.

III. ATALA. GAUR EGUNGO GIZA POPULAZIOEN DIBERTSITATEA

12. Gaia. Giza aldakortasun genetikoak

Giza aldakortasun genetikoaren neurriak. Giza genomaren aldakortasunaren sailkapena. Giza-genomaren aldakortasuna

13. Gaia. Giza aldakortasun genetikoaren banaketa geografikoa

Giza aldakortasun genetikoaren banaketa. Giza populazioen arteko harreman genetikoak: Europako populazioen eta Euskal Herriko populazioaren adibideak

PRAKTIKA-PROGRAMA

I. ATALA. Giza hezurduraren anatomia eta aldakortasun morfologikoa

Praktika 1. Giza garezurra

Giza garezurraren deskribapen anatomikoa eta aldakortasun morfologikoa. Aldaketa ebolutiboak.

Praktika 2. Hezurdura postkraniala

Hezurdura postkranialaren deskribapen anatomikoa eta aldakortasun morfologikoa. Aldaketa ebolutiboak.

II. ATALA. Giza aztarnen analisirako metodo osteologikoak

Praktika 3. Sexu biologikoaren eta adinaren estimazioa hezur-aztarnetatik

Hezur-mailan sexu biologikoa eta adina estimatzeko metodoak.

Praktika 4. Hezur-analisen aplikazioak auzitegi-ikasketetan

Hezur-analisi teknikak antropologia forentsean eta giza identifikazioan erabiltzea.

III. ATALA. Giza paleontologia

Praktika 5. Hominino fosilen taxonomia eta filogenia

Hominino fosilen analisi taxonomikoa eta filogenetikoa, fosil garrantzitsuenen molde eta erreplikak aztertuz.

METODOLOGIA

Irakasgai honetan hainbat irakaskuntza-modalitate erabiltzen dira:

-Klase magistralak, non kontzeptu teorikoak eta horien aplikazioa problemak ebazteko lantzen diren.

-Laborategiko praktika-saioak, talde-lanaren bidez garatuak. Irakaskuntza-modalitate hauek ikasleak esperimenteren diseinuan, hipotesien formulazioan eta giza identifikazio anatomikoarekin, analisi forentsearekin eta giza fosilen identifikazioarekin lotutako kasu praktikoaren ebazpenean hasten dituzte.

-Ikasgelako praktika-saioak: gelako praktiketan, hainbat ariketa eta jarduera egingo dira, eduki teorikoak landu, sakondu eta ebaztera bideratuak.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	35		10	15					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	50		20	20					

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

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 45
- Test motatako proba % 30
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 10
- Banakako lanak % 5
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 5
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 5

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berriaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

Ebaluazio-metodoak Euskal Herriko Agintaritzaren Aldizkarian (EHAA/BOPV) 2017ko martxoaren 13an argitaratutako araudian ezarritakoak izango dira; zehazki, Euskal Herriko Unibertsitateko (UPV/EHU) Gobernu Kontseiluaren 2016ko abenduaren 15eko Erabakia, graduako titulazio ofizialeko ikasleen ebaluazioa arautzen duen araudia onartzen duena. Irakasgai honetako ebaluazioa etengabeko ebaluazio-sistema batean oinarrituko da (II. kapitula, 8. artikulua, 2.a atala), eta honako atal hauek izango ditu:

- Eduki teoriko eta praktikoa ebaluatuko dituen idatzizko azterketa (%75).
- Laborategiko praktika-saioak: laborategian egindako ariketa eta kasu praktikoean oinarritutako talde-lana (%10).
- Banakako eta taldeko lanak: ikastaroaren edukiekin lotutako ariketa eta jarduerak, lauhilekoan zehar aldizka entregatu beharrekoak (%15).

Irakasgaia gainditzeko, idatzizko azterketako test motako atala baztertzaila izango da: ikasleek galderen gutxienez erdia zuzen erantzun beharko dute. Gainera, idatzizko azterketaren nota orokorrean gutxienez 4/10 lortu beharko dute, etengabeko ebaluazioaren nota azken kalifikazioan kontuan hartu ahal izateko.

Ebaluazio-jardueretan ezingo dira erabili liburuak, apunteak, idatzizko materialak, telefono mugikorak, gailu elektronikoak edo informatikoak, kalkulagailu ez-programagarri bat izan ezik. Edozein jokabide desegoki edo iruzurrezko UPV/EHUren etika akademikoaren eta ebaluazio-probetan zein lan akademikoetan iruzurra prebenitzeko protokoloaren arabera tratatuko da.

Etengabeko ebaluazioari uko egitea

Indarrean dagoen araudiaren arabera (II. kapitula, 8. artikulua, 3. atala):

Kasu guztietan, ikasleek azken ebaluazio-sistemaren bidez ebaluatuak izateko eskubidea izango dute, etengabeko ebaluazio-sisteman parte hartu duten ala ez kontuan hartu gabe. Horretarako, etengabeko ebaluazioari uko egiten diotela adierazten duen idatzizko eskaera aurkeztu beharko diote irakasgaiaren arduradunari, lauhilekoa hasi eta 9 aste epean, Fakultateko egutegi akademikoarekin bat etorritik.

Etengabeko edo azken ebaluazioaren mende dauden ikasleentzat, azken azterketara ez aurkezteak automatikoki Aurkezteke kalifikazioa ekarriko du.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ezohiko deialdiko ebaluazioa azken ebaluazio-sistemaren bidez soilik egingo da (indarrean dagoen araudiaren II. kapitula, 9. artikulua, 2. atala).

Ebaluazioa azterketa teoriko baten bidez egingo da, non:

Azken notaren %90 klase magistraletan eskuratutako ezagutzei dagokien.

Gainerako %10 laborategiko praktikei lotutako ezagutza eta gaitasunei dagokien.

Ebaluazio-jardueretan ezingo dira erabili liburuak, apunteak, idatzizko materialak, telefono mugikorak, gailu elektronikoak edo informatikoak, kalkulagailu ez-programagarri bat izan ezik. Edozein jokabide desegoki edo iruzurrezko EHUn etika akademikoaren eta ebaluazio-probetan zein lan akademikoetan iruzurra prebenitzeko protokoloaren arabera tratatuko da.

Deialdiari uko egitea

Azterketa-data ofizialean programatutako azterketara ez aurkezteak dagokion deialdiari uko egitea ekarriko du (indarrean dagoen araudiaren II. kapitulua, 12. artikulua, 3. atala).

Etengabeko edo azken ebaluazioaren mende dauden ikasleentzat, azken azterketara ez aurkezteak automatikoki Aurkezteke kalifikazioa ekarriko du.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

LABORATEGIKO PRAKTIKEN PROTOKOLOA

Laborategiko praktiken protokoloak honako hauek jasotzen ditu:

- jarduera bakoitzaren helburuak,
- jarduera bakoitzaren oinarri teorikoa,
- inplikaturako prozedura teknikoak, eta
- ikasleek praktika-saio bakoitzean edo amaitu ondoren erantzun beharreko galdera sorta bat.

Dagokion praktika-saioa baino lehen protokoloa irakurtzea derrigorrezkoa izango da.

AURKEZPENAK, ESKEMAK ETA IRUDIAK

Eskola magistraletan erabilitako aurkezpenak, eskemak eta irudiak ere eskuragarri jarriko dira.

Material horiek guztiak ikasleen eskura jarriko dira irakasgaiaren gela birtualaren bidez, behar adinako aurrerapenarekin.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

Physical Anthropology. PL Stein & BM Rowe. McGraw Hill (2019)
Introduction to Physical Anthropology. R. Jurmain, L. Kilgore, W. Trevathan, H. Nelson. 15th Ed. Thomson & Wadsworth (2017)
How Humans Evolved. R. Boyd & JB Silk. Norton (2020)
Essentials of Biological Anthropology. C.S. Larsen (2021)
Biological Anthropology: A New Synthesis. JA Rush (2023)
Biological Anthropology: The Natural History of Humankind (4th Ed) C. Stanford, JS. Allen, SC. Antón. Ed Pearson (2019)
Essentials of Physical Anthropology. R. Jurmain, L. Kilgore, W. Trevathan, E. Bartelink. Cengage Learning; 10th ed. (2016)

Gehiago sakontzeko bibliografia

Human Evolutionary Genetics. Origins, People & Disease. MA Jobling, ME Hurles & C. Tyler-Smith. GS Garland Science (2014)
Genes, Culture and Human evolution. J. Stone & PF Lurquin. Blackwell Publishing (2007)
The Human Career: Human Biological and Cultural Origins. R. Klein. The University of Chicago Press (2009)
Human Evolutionary Anatomy. L. Aiello & C. Dean. Academic Press (2002)
Human Biological Diversity. R. Jurmain, L. Kilgore, W. Trevathan, L. Ciochon. Thomson & Wadsworth (2008)
Dibulgazio-bibliografia
A. Rosas. Los primeros homínidos. Ed. Catarata (2015).
A Rosas. La evolución del género Homo. Ed. La catarata (2016)
A. Rutherford. Breve historia de todos los que han vivido. Ed. Pasado y Presente (2017)
D. Reich (2018) Who We Are and How We Got Here. Ed. Penguin Random House (2018)
LI. Quintana- Murci. Humanos. Ed Deusto. (2022)
Ignacio Martínez. El primate que quería volar. Ed Espasa. (2012)
C. Briones, A. Fdz Soto y JM Bermúdez de Castro. Orígenes. El Universo, la vida, los humanos. Ed. Crítica (2016).
JM. Bermúdez de Castro. Dioses y Mendigos. Ed. Crítica (2021)
D. Lieberman. The Story of the Human Body. Penguin (2013)
A. Rutherford. How to Argue With a Racist: History, Science, Race and Reality. Weidenfeld & Nicolson (2020)

Aldizkariak

Nature

American Journal of Physical Anthropology
Current Anthropology
Proceedings of National Academic of Sciences
Evolutionary Anthropology
Journal of Human Evolution
Human Biology
Annals of Human Genetics
American Journal of Human Genetics

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.amnh.org/exhibitions/permanent/human-origins/>
<https://naturalhistory.si.edu/education/teaching-resources/anthropology-and-social-studies/human-evolution>
<http://www.pbs.org/wgbh/evolution/humans/humankind/j.html>
<http://www.becominghuman.org>
<http://www.talkorigins.org/faqs/homs/>
<http://johnhawks.net/>
<https://www.biointeractive.org/search?keyword=evolution>
<https://www.atapuerca.org/>
Max Planck Evolutionary Anthropology
<https://reich.hms.harvard.edu/>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2026/27

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOL030 - Biologiako Gradua

Ikastaroa Zehaztu gabea

IRAKASGAIA

26819 - Baso Ekologia

ECTS kredituak: 4,5

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Basoak izugarritzko garrantzia dute gure ongizaterako baina aldi berean egoera larrian daude. Irakasgai honetan ekosistema mota hauen oinarri ekologikoen ezagutza eta hauekin erlazionatuta dauden arazoekudeakatarako 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 ekosistemetan. 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 bereizitasunak 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 ekosistemetan interpretatzea.
- Basoetako ekologiaren erabileraren gaitasuna kudeaketa, kontserbaziorako eta errehabilitaziorako edo leheneratzerako konponbideak aurkitzeko.

ZEHARKAKO KONPETENTZIAK

- Datu eta informazio biologikoa ebaluatzeko, interpretatzeko eta sintetizatze 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 biologikoa ezaguerak modu egokian komunikatzeko gaitasuna
- Dagozkion teknika eta ekipamenduak erabiltzea

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

KLASE TEORIKOAK

- 1-Munduko ekosistema mota nagusien egitura eta banaketa.
- 2-Basoen kudeakatarako oinarritzko neurketak.
- 3-Ekosistema kudeatuak.
- 4-Baso-kudeaketa.
- 5-Biodibertsitatea paisaia mailan.
- 6-Karbono balantzea.
- 7-Ur eta mantengugaien balantzea baso ekosistemetan.
- 8-Basoen biomasa eta ekoizpena.
- 9-Asaldurak
- 10-Basoetako izurriteak.
- 11-Euskal Herriko baso-egoera eta kudeakatarako 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 ekosistemen bereizitasunen (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 irakasgaiaren matrikulatuta dauden ikasle guztientzako 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

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

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

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHuren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabili ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

Ohiko deialdia

Irakasgai ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharak 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.

-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 gaitzitzeko bai azterketa idatzia bai praktiketako txostenak gaitzitu 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 bederatzi astekoa izango da ikastegiko 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 gainditzeko bai azterketa idatzia bai praktikoa gainditu behar dira.

-Azterketara ez aurkeztea deialdiari egindako uko bezala ulertuko da.

EZOHICO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ezohiko deialdia

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

-Ebaluzio jarraiaren sistema:

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

Oinarritzko 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, J.P., 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, J.L., Hickey, G., Hoen, H.F. 2005. Forestry and Environmental Change: Socioeconomic and Political Dimensions. CABI.
Lindenmayer D.B., 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

<https://www.khanacademy.org/partner-content/crash-course1/cc-ecology>

OHARRAK

COURSE GUIDE

2026/27

Faculty 310 - Faculty of Science and Technology

Cycle .

Degree GBIOL030 - Bachelor's Degree in Biology

Year .

COURSE

26823 - Cell & 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.

Theoretical and Practical Contents

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 cicatrisation 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 fruitfly body-pattern: egg polarity genes, segmentation genes, homeogenes. 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 malignant 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. Retroviruses. Proto-oncogene and oncogene. Tumor suppressor genes. Errors in DNA repair.

PROGRAM OF PRACTICAL LESSONS

CLASSROOM PRACTICALS

1. Bibliographic search in Pubmed for Seminar preparation
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 current scientific articles.

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

The exams and assessment activities for this course will be conducted in accordance with the principles of academic integrity, honesty, and ethical conduct established in EHU regulations. Upon enrolling at EHU, students signed the Declaration of Commitment to Ethical Behavior and Academic Integrity pledging not to engage in plagiarism, academic fraud, or use unauthorized materials or devices, including artificial intelligence tools when not expressly permitted, in exams and academic assignments. Failure to comply with these obligations may result in the academic and disciplinary consequences provided for in current university regulations.

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%): 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 research articles 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 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), only when the obtained grade in each of the sections is 5 or higher.

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.

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 EHU will be applied.

EXTRAORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

The exams and assessment activities for this course will be conducted in accordance with the principles of academic integrity, honesty, and ethical conduct established in EHU regulations. Upon enrolling at EHU, students signed the Declaration of Commitment to Ethical Behavior and Academic Integrity pledging not to engage in plagiarism, academic fraud, or use unauthorized materials or devices, including artificial intelligence tools when not expressly permitted, in exams and academic assignments. Failure to comply with these obligations may result in the academic and disciplinary consequences provided for in current university regulations.

EVALUATION NON-ORDINARY CALL: Written test. Theory 70% and Practical 30% (includes questions about GA+GL+S) only when the obtained grade in each of the sections is 5 or higher.

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 EHU will be applied.

MANDATORY MATERIALS

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

BIBLIOGRAPHY

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

<https://www.proteinatlas.org/>
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21054/>
<http://blogs.nature.com/blog/category/cell-and-molecular-biology/>

OBSERVATIONS

A level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English
Coordinador of the subject: Nerea Garcia Velasco, nerea.garcia@ehu.eus

IRAKASKUNTZA-GIDA

2026/27

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOL030 - Biologiako Gradua

Ikastaroa Zehaztu gabea

IRAKASGAIA

26813 - Eboluzio Molekularra

ECTS kredituak: 4,5

IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Irakasgai honetan DNA eta produktu genikoen eboluzioaren oinarriak lantzen dira, eta bai datu genetikoaren erabilera izakien ikasketa ebolutiboetan. Hasteko, prozesu ebolutibo garrantzitsuen sarrera teorikoa aurkezten da, ondoren sekuentzia molekularren eta genoma osoen eboluzioa aztertzeke. Gainera, irakasgai honek osagai praktikoa handia du, bioinformatikako hastapenak lantzen baitira eta filogenia molekularrak egiteko lanabesak erabiltzen baitira.

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

Irakasgai hau eboluzio molekularrean eta Genomika konparatiboan interesa duten ikasleentzat egokia da, eta zeresanik ez, taxonomia molekularra edo populazioen analisi molekularra egin nahi duten ikasleentzat ere.

This course is offered only in Basque and/or Spanish. However, it is English-friendly: incoming students may communicate with the instructors in English and may request to take examinations in English.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

GAITASUNAK

- (1) Eboluzio molekularreko terminologia zientifikoa eta oinarriko kontzeptuak ezagutzea eta erabiltzeko gai izatea.
- (2) Populazioen eta espezieen aldakortasun genetikoaren jatorria eta banaketa ezagutzea eta bai bere garrantzi ebolutiboa ere.
- (3) Eboluzio molekularren prozesuak interpretatzea, sekuentzien analisia, teknika bioinformatikoak eta zuhaitz filogenetikoaren 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.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

EGITARAU TEORIKOA

OINARRIAK

1. gaia Sarrera. Zer da eboluzioa? Teoria ebolutiboak
2. gaia Aldakortasunaren garrantzia eboluzioan. Aldakortasuna aztertzeke 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 genomen erkaketa teknika bioinformatikoen bidez.

SEKUENTZIA MOLEKULARREN EBOLUZIOA

6. gaia Proteinak sekuentzien eboluzioa. Aminoazido-ordezpenen kopuruaren estima. Ordezpen-matrizeak: lekuarekiko menpekoak eta ez-menpekoak diren metodoak. Kode genetikoak. Kodoien erabilera. Alborapena kodoien erabileran: dialekto genetikoak. 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. Hautespeneren detekzioa. Ordezpen-tasen aldakuntza DNAREN eskualde desberdinetan. DNA mitokondrial eta kloroplastikoa.

FILOGENETIKA MOLEKULARRA

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

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, Parsimonia eta Berosimilitudea. Zuhaitzen fidagarritasunaren ebaluazioa. Analisi filogenetikoaren aplikazioak.

GENOMEN EBOLUZIOA

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

12. gaia Genomika konparatiboa. Genomen osaketa eta C balioaren paradoxa. Sekuentzia errepikatuen eboluzioa. Eboluzioa genomen duplikazioz. Landareen Genomika konparatiboa. Animalien Genomika konparatiboa.

PRAKTIKEN EGITARAUA

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

METODOLOGIA

Irakasgaia irakaskuntza-modalitate desberdinetaz baliatzen da.

- Eskola magistralen bidez kontzeptu teorikoak, ariketak eta adibide praktikoak azalduko dira,
- Bestalde, ordenagailuko praktikak eta mintegiak talde-lanean egingo dira. Bertan, datu-base molekularren erabilera, sekuentzia molekularren azterketan eta filogenien eraiketan sakonduko 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. klinikoa
 TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 50
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 15
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 20
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 15

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matricula egin zuenean Zintotasunez eta portaera etikoak jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

Ebaluazio-motak

(A) Ebaluazio jarraituaren sistema

Ebaluazio-sistema kontzeptu teorikoei buruzko galderak eta ariketak dituzten mota desberdinetako proba idatzietan (bukaera-notaren %50a), eta praktikei eta gai desberdinetan sakontzeko garatuko diren lanen txostenetan (bukaera-notaren %50a) 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) Amaierako ebaluazioa. Kasu honetan ikasleak irakasgaiaren irakasle arduradunari idazki bat aurkeztu beharko dio ebaluazio jarrairi uko eginez, beti ere irakasgaiaren hasiera datatik 9 astetara gehienez.

Amaierako zein etengabeko ebaluazioen kasuetan, 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, elektroniko, informatiko 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.

EZOHICO 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, elektroniko, informatiko 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

Irakasleak ondoko materiala eskeiniko die ikasleei:

Teoriako eskemak eta IRUDIEN BILDUMA: eskola magistralen jarraipena errazteko.

BIOINFORMATIKAKO PRAKTIKEN PROTOKOLOAK. Bertan, ordenagailuko praktiketan 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
- Gaur, 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://www.ncbi.nlm.nih.gov/Entrez>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2026/27

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOL030 - Biologiako Gradua

Ikastaroa 3. maila

IRAKASGAIA

26835 - Ekologia

ECTS kredituak: 12

IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Ekologia bizitzaren antolaketa maila ezberdinen (indibiduo, populazio eta ekosistema) funtzionamendua aztertzen duen biologiako disziplina da. Irakasgai honek ondorengo ikasketa emaitzak lortu nahi ditu: ikasleek ingurugiroaren aldakortasun printzipioak eta bizidunek horien aurrean erakusten dituzten erantzunak ezagutzea; populazioen hazkuntzaren oinarriak, ugaritasunaren erregulazioa eta interakzio intra eta interespezifikoak; komunitate eta ekosistemen estruktura eta funtzionamendua ulertzea; disziplina honen oinarriko kontzeptu eta metodologiak ezagutzea, eta irakasgaiaren kontzeptu eta terminologia berezia erabiltzeko gai izatea ahozko eta idatzizko komunikazioan. Ikasleek biologiako beste disziplinetan ikusitako edo beste lurra eta bizitzaren inguruko zientzietako ezagutzak integratu eta sintetizatzen dituen zientzia da ekologia. Baso Ekologia, Itsas Ekologia edo Limnologia egin aurretik Ekologia irakasgaia egitea gomendatzen da.

Ekologiako irakasgaiak ikaslearen laneratzea errazteko ezagutza eta konpetentzia metodologikoak eskaintzen ditu. Irakasgaia baliagarria den irteera profesionalak oso dibertsuak dira: Ekologiaren irakaskuntza, ingurugiro hezkuntza, lehorreko eta uretako errekurso naturalen plangintza eta ustiaketaren inguruko aholkularitza, industria, nekazaritza eta hiriek sortutako kutsaduraren analisi biológiko eta kontrola, uren arazketa eta ekosistemen errehabilitazioa, ingurumen-inpaktu eta lurralde antolamendu lanak, naturaren kontserbazioa eta babesgune naturalen antolamendu eta kudeaketa, besteak beste.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

GAITASUN ESPEZIFIKOAK:

1. Ulertu nolako harremanak dituzten bizidunek beren artean eta ingurune abiotikoarekin, banako-, populazio- zein komunitate-mailan
2. Ekosistemen osagai biotiko eta abiotiko nagusiak zein prozesu nagusiak identifikatu
3. Ekosistemen funtzionamendua ezagutu eta espazioan zein denboran duten aldakortasuna analizatu
4. Giza-jarduerak eragindako ingurumen-arazoak eta banako, populazio, komunitate eta ekosistemen gaineko eragina identifikatu eta analizatu
5. Biodibertsitatearen garrantzia, baita erregulatzen duten prozesuena ere, ebaluatu eta kontserbaziorako estrategia nagusiak ezagutu
6. Ikerketa ekologikoak planifikatu eta Ikerketa ekologikoan erabiltzen diren metodo eta teknikak erabili

ZEHARKAKO GAITASUNAK:

1. Datu-ekologiko multzotatik informazio gakoa ateratzeko gai izan, ondorioak lortzeko
2. Ideiak adierazi, ahoz eta idatziz, argi eta moduz sinesgarrian, ekologiako hizkera zientifiko-tekniko berezia erabiliz
3. Taldearen kohesioa bultzatu komunikazioaren eta lanen banaketa orekatuaren bidez
4. Ikasgaiaren aspektu guztiak zentzuz baloratu eta arrazoiketa kritikoa erakutsi

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

TEORIA EGITARUA

1. EKOLOGIARAKO SARRERA

Definiaioak eta kontzeptua. Historia eta egungo egoera. Antolaketa-mailak. Beste zientziekin harremana.

2. HURBILKETA METODOLOGIKOAK

Ekologia eta metodo zientifikoa. Landa- eta laborategi-esperimentuak. Ekosistema ikerketa-gai gisa. Ekosistemen ikerketa eta eredugintza.

3. IKERKETA EKOLOGIKOAK

Plangintza: aldagaiak eta eskalak. Laginketa motak. Laginaren tamaina. Laginketa ingurune desberdinetan. Tratamendu estatistikoa: unibariantea, bivariantea eta multibariantea.

4. ANIMALIA- ETA LANDARE-POPULAZIOEN LAGINKETA

Zentsuak eta laginak. Animalia-populazioetarako metodoak: markaketa, harrapaketa selektiboa, harrapaketa progresiboa. Metodo ez-zuzenak. Landarediaren deskripzioa.

5. BIZIDUNAK ETA INGURUNEA

Ingurunea: baldintzak eta baliagaiak. Jasankortasun-mugak. Baliagai mugatzailea detektatzen. Ingurune-presioa eta hautespen naturala: faktore historikoak. Nitxo ekologikoa.

6. LEHORRALDEA

Klima eta biomak. Moldamenak muturreko tenperaturetara eta ur-eskariara. Lurzorua: ezaugarriak. Lurzoruko fauna: moldamenak. Lurzorua, landaredia eta klimaren arteko erlazioa.

7. UR-INGURUNEA

Ezaugarriak. Uretako ekosistema eta komunitateak. Gazitasuna eta arazo osmotikoak. Uraren mugimenduak bizidunen gainean duen eragina. Oxigenoaren arazoa. Geruzapenaren ondorioak.

8. POPULAZIOEN EKOLOGIA

Populazioa ikergai gisa: ezaugarriak. Bizidunen banapena espazioan. Populazioaren parametroak. Bizitza-taulak. Biziraupen-kurbak. Bizi-estrategiak.

9. POPULAZIOEN HAZKUNDEA

Handitze-tasa inbrentsekoa. Ereduak: aurikuspen deterministikoak. Prozesu estokastikoak. Iraungipen-probabilitatea. Metapopulazioak.

10. UGARITASUNAREN ERREGULAZIOA

Erregulazioaren gaineko teoriak. Dentsitatearen menpeko eta ez-menpeko erregulazioa. Erregulazioaren ereduak. Faktore gakoaren analisisa.

11. LEHIA

Ezaugarri orokorrak. Nitxo ekologikoa eta lehia. Lehia-mekanismoak. Ekklusio konpetitiboa eta bizikidetzak: ereduak. Lehia eta bizi-estrategiak.

12. HARRAPAKARITZA

Motak. Harrapakinak babesak. Erantzun funtzional eta numerikoa. Harrapakari-harrapakin populazioen erregulazioa. Harrapakaritzaren ereduak.

13. MUTUALISMOA

Motak. Mutualisten ezaugarri bereziak. Ezaugarri ebolutiboak. Mutualismoaren ereduak.

14. POPULAZIO-EKOLOGIAREN APLIKAZIOAK

Hustiaketa eta uzta maximo jasagarria. Arrantzaren erregulazioa: ereduak. Izurrien kontrola: printzipioak eta metodoak. Kontrol biologikoa eta kudeaketa integratua.

15. KOMUNITATEA

Komunitatea. Egituraren deskriptore kualitatiboak. Ugaritasunaren banapenaren ereduak. Dibertsitatea: indizeak. Dibertsitatearen aplikazioak.

16. EKOIZPEN PRIMARIOA

Dibertsitate metabolikoa. Ekoizle primarioak eta efizientziak. Ekoizpen primarioaren banapena Biosferan. Ekoizpen primarioaren kontrola. Neurketa-metodoak.

17. EKOIZPEN SEKUNDARIOA

Janariaren karakterizazioa. Bazka-estrategiak. Ekoizpen sekundarioaren efizientziak. Deskonposizioa. Ekoizpen sekundarioaren kontrola. Neurketa.

18. LOTURA TROFIKOAK

Bazka-sareak: ezaugarriak. Goitik beherako eta behetik gorako kontrola. Espezie gakoak. Piramide ekologikoak. Energia fluxua ekosistema desberdinetan.

19. ZIKLO BIOGEOKIMIKOAK

Ezaugarri orokorrak. Mantengutze zirkulazioa uretako eta lehorreko ekosistemetan. Ziklo-motak. Karbonoaren, oxigenoaren, nitrogenoaren, fosforoaren eta sulfuroaren zikloak.

20. EKOSISTEMAREN ALDAKETA DENBORAZKOAK

Fluktuazioak. Ziklo eta erritmoak. Segida ekologikoa: motak. Klimaxaren teoriak. Segidaren mekanismoak. Joerak segidan. Egonkortasunaren kontzeptua.

21. BARREIADURA ETA INTSULARITATEA

Barreiadura-mekanismoak. Intsularitatea eta espezie-aherastasuna. Irletako komunitateen dinamika. Irlen biogeografiaren aplikazioa.

22. INGURUMENAREN ALDAKETAK

Ingurumenaren aldakortasuna eta katastrofe naturalak. Gizakiaren eragina: etapak eta motak. Kutsadura eta haren eragina.

23. ALDAKETA GLOBALA

Biosferaren homeostasia eta homeorresia. Gaia hipotesia. Egungo meatxuak: ozono geruza eta berotegi efektua. Giza demografia eta aurrikuspenak.

24. BIODIBERTSITATE ETA KONTSERBAZIOA

Kontzeptua. Biodibertsitatearen garrantzia. Biodibertsitatea erregulatzen duten prozesuak. Iraungipen-kausak. Espezieen zaurgarritasuna. Kontserbazioa: estrategiak.

PRAKTIKEN EGITARAUA

Laborategi-praktikak:

1. Praktika luzea: Komunitateen erantzuna ingurumen-aldaketen aurrean

Ikerketaren planifikazioa

Laginketa landan

Laginen analisia laborategian

2. Praktika laburra: Laginaren tamaina zehazten

Landa-praktikak:

1. Babesguneetara bisita

Ingurumen-arazoen analisia

Kudeaketa-planak

Gelako praktikak:

- Ekologiako ariketak

Mintegiak:

- Ikerketa ekologikoaren planifikazioa

- Datuen tratamendua

- Emaizpen eztabaida

- Lanen aurkezpena

METODOLOGIA

Irakasgai honetan metodologia desberdinak erabiltzen dira:

Klaseak: hauen helburua Ekologiaren eduki teorikoak transmititzea da eta irakasgaiaren matrikulatuta dauden ikasle guztientzako 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 Ekologiako kasu aplikatuak ikusten dituzte (adib. Ikerketarako area minimoa zehaztu, bizi-taulak garatu, populazioen dinamikak analisatu eta espezieen ateko interakzioak, ekosistemen funtsio-prosezuak ikasi: ekoizpena eta deskonposaketa, sare-trofikoen analisia eta ekosistemen nergiatransferentzien estimak, ziklo biogeokimikoak.)

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 Ekologiako oinarriko metodologia eta tresnak erabiltzen dituzte ingurumeneko aldagaien aldaketei komunitateen erantzunak analisatzeko.

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

Irteerak: Ikasleak ingurumen arazoekin kontaktuan jartzen dituzte batez ere eremu babestuen kudeaketarekin lotuz.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	72	12	8	20					8
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	98	24	18	32					8

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

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 40
- Test motatako proba % 30
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 25
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 5

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

Ohiko deialdia

-Ebaluazio jarraiaren sistema:

Lehen lauhilekoaren amaieran, urtarileko deialdiarekin batera azterketa partziala egingo da. Bigarren lauhilekoaren amaiera, bigarren azterketa bat egingo da bigarren lauhileko gaien inguruan. Bi azterketetara aurkeztea derrigorrezkoa da ebaluazio jarraiaren bidetik joan ahal izateko.

Ebaluazioa azterketa idatzien bitartez egingo da (test motako galderak, erantzun anitzekoak, galdera laburrak, eskemen interpretazioa eta ariketak). Hauek, bien artean, azken emaitzaren % 70 balioko dute. Praktiketako txostenek eta klasean egingo den aurkezpenak berriz, % 30eko balioa izango dute. Gaia gaingintzeko bai azterketa idatzia bai praktiketako txostenak gaingintu behar dira (ez dira bi partzialak gaingintu behar, bi partzialen batura baizik). Erantzunen zuzentasuna eta zehaztasuna, eta planteamenduen koherentzia baloratuko dira. Praktiketako txostenetan, gainera, estandar zientifikoekiko egokitasuna baloratuko da.

-Azken ebaluazio sistema:

Ebaluazio jarraiaren 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. Ebaluazio finala eskatzeko epea 18 astekoa izango da, asteak Zientzia eta Teknologia Fakultateko eskola egutegian zehaztutakoarekin bat ikasturtea hasten denetik modu jarraian 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 gaingintzeko bai azterketa idatzia bai praktikoa gaingintu behar dira.

-Etengabeko ebaluazioaren zein azken ebaluazioaren sistema jarraitzen duten ikasleentzako, nahikoa izango da azken probara ez aurkeztea irakasgaiaren azken kalifikazioa ez aurkeztua izan dadin.

-Irakasgaiko ebaluazio probetan (ebaluazio jarraiaren sistema eta azken ebaluazio sistema) ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharak 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.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ezohiko deialdia

-Ebaluzio jarraiaren sistema:

Uztaileko ezohiko deialdian ohikoan gainditu ez den parte edo parteak, azterketa eta/edo lan praktikoak, egin beharko da berriro. Azterketaren ezaugarriak eta ebaluazio irizpedeak 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.

-Irakasgaiko ebaluazio probetan (ebaluzio jarraiaren sistema eta azken ebaluazio sistema) ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektronikoa, informatiko edo bestelakoak erabiltzea ere. Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzekotan, 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

BIBLIOGRAFÍA

Oinarritzko bibliografia

- Begon M, Townsend CR & Harper JL. 1999. Ecología: individuos, poblaciones y comunidades. Omega, Barcelona.
- Krebs CJ. 1986. Ecología: Análisis experimental de la distribución y abundancia. Pirámide, Madrid.
- Molles MC. 2011. Ekología: Kontzeptuak eta Aplikazioak. Euskal Herriko Unibertsitatea.
- Ricklefs RE. 1998. Invitación a la ecología: la economía de la naturaleza. Editorial médica Panamericana, Bogota.
- Smith RL & Smith TM. 2007. Ecología. Addison-Wesley, Madrid.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- Akçakaya HR, Burgman MA & Ginzburg LR. 1999. Applied population ecology. Principles and computer exercises. Sinauer Associates, Inc. Massachusetts.
- Alberti, M. 2008. Advances in urban Ecology. Springer.
- Allaby M. 2010. (4 ed) Dictionary of Ecology. Oxford University Press, New York.
- Allan JD. & Castillo M. 2007. (2 ed) Stream ecology. Structure and function of running waters. Springer, Dordrecht.
- Duarte, C. M. 2006. Cambio global: Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra. CSIC
- Gotelli NJ & Ellison AM. 2013. (2 ed) A primer of ecological statistics. Sinauer Associates, Inc. Massachusetts.
- Jeffers JNR 1991. Modelos en ecología. Oikos-tau, Barcelona.
- Longhurst A. 2006. (2 ed) Ecological geography of the sea. Academic Press, London.
- Magurran AE. 2004. Measuring biological diversity. Blackwell Science Ltd, Oxford.
- McCune B & Grace JB. 2002. Analysis of ecological communities. MjM Software Desing, Oregon.
- McLusky DS & Elliott M. 2004. (3 ed) The estuarine Ecosystem. Ecology, threats and management. Oxford University Press, New York.
- Perry DA, Oren R & Hart SC 2008. Forest Ecosystems. The Johns Hopkins University Press.

Aldizkariak

- Annual Review of Ecology and Systematics
- Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics
- Basic and Applied Ecology
- Current Advances in Ecological and Environmental Sciences
- Ecosystems
- Ecology
- Journal of Applied Ecology
- Journal of Ecology
- Nature
- Oikos
- Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America
- Science
- Trends in Ecology & Evolution

Interneteko helbide interesgarriak

- <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/>
<https://www.khanacademy.org/partner-content/crash-course1/cc-ecology>

OHARRAK

A level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English.

IRAKASKUNTZA-GIDA

2026/27

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOL030 - Biologiako Gradua

Ikastaroa Zehaztu gabea

IRAKASGAIA

26811 - Entomologia

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Entomologia irakasgaiaren helburu nagusia artropodoei buruzko ikuspegi orokorra lortzea izango da; kelizatu, krustazeo eta intsektuena batez ere. Talde hauen jatorriari eta dibertsitateari erreparatuko diogu, aniztasun anatomiko eta fisiologikoa kontutan hartuz, beti ere ikuspegi adaptatibo eta ekomorfologikoarekin. 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.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

KONPETENTZIAK

- 1.- Terminologia zientifikoa eta Entomologiako oinarritzko 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 oinarritzko baldintzak ezagutzea.
- 8.- Artropodoen ikuspegi aplikatuen informazioa bilatzea eta txostena prestatu, gelan aurkezteko eta defendatzeko.

IKASKETA EMAITZAK

1. Artropodoen deskribapen 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 kritikoaz, arbasoetatik abiatuta eta moldapen morfologiko eta anatomiko berrien agerpena kontestu ekologiko-ebolutiboan barnetatuz.
5. Gai zehatzari buruzko lana osotasunean garatzea.
6. Bibliografia modu egokian bilatu, erabili eta aipatzea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

TEORIA

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

Bigarren atala: Kelizatuak: Eredu morfologikoa. Xifosuroak. Euripteridoak. Eskorpioiak. Araknidoen aniztasuna. Pknotogonidoak.

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

Laugarren atala: Krustazeoak: Sarrera. Eredu morfologikoa. Zefalokaridoak. Erremipedioak. Mistakokaridoak. Brankiopodoak. Ostrakodoak. Kopepodoak. Maxilopodoak. Brankiuroak. Malakostrakoen aniztasuna.

Bosgarren atala: Hexapodoak: Sarrera. Eredu morfologikoa. Ugalketa eta garapena. Aniztasuna. Intsektuen orden nagusiak. Ingurune edafikoetako intsektuak. Intsektu urtarak. Landare eta intsektuen arteko harremanak. Depredazioa. Parasitismoa. Sozietateak.

Seigarren atala: artropodoak kuantifikatzeko metodo eta teknikak.

Zazpigarren atala: mehatxupeko espezieen kontserbaziorako esparru juridikoa.

MINTEGIAK

- 1 Armarmak 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 (3 saio)

- 1.- Eskorpioia. Armarma. Akaroak.
- 2.- Zirripedioa. Perakaridoa.
- 3.- Dekapodoak.
- 4.- Ortopteroak. Hemipteroak. Kolepteroak.
- 5.- Himenopteroak. Dipteroak.

LANDA-PRAKTIKAK (3 egun)

- Leioako campuseko Arboretumean egingo dira.
- 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 teknikan trebatzeko 3 egunetako landa praktikak (idatzizko txostena entregatuko da ondoren). Identifikazio giden erabilera landuko da.

Taxon ezberdinen egitura morfologiko diagnostikoen ezagutza lantzeko eta identifikazio giden 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, aldez 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

GL: Laborategiko p.

TA: Tailerra

S: Mintegia

GO: Ordenagailuko p.

TI: Tailer Ind.

GA: Gelako p.

GCL: P. klinikoak

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 19
- Test motatako proba % 45
- Praktika (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 eragotzeari 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 aste bateko lehenago arte izango du. Horretarako, ikasleak etengabeko ebaluaziora (edo mistoari) uko egiten diola jasotzen duen Fakultateko web orrian, Arautegiaren atalean dagoen eskaera-orka bete eta aurkeztu beharko dio (8.3 artikulua). Uko egiteko eta ebaluaziorako irizpideak Gradu Titulazio ofizialeko ikaslearen 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 eragotzeari 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 eragotzeari 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 birtualean nahiz ikasgela eta laborategian erabilitako informazio eta materialak.

BIBLIOGRAFIA

Oinarritzko 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. Claredon 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

COURSE GUIDE

2026/27

Faculty 310 - Faculty of Science and Technology

Cycle .

Degree GBIOL030 - Bachelor's Degree in Biology

Year Third year

COURSE

26717 - Foundations of Plant Physiology

Credits, ECTS: 6

COURSE DESCRIPTION

Plant Physiology studies plants from a functional perspective, analyzing the cellular processes that support all organism activity. It investigates the dynamic processes of metabolism, growth, development, and reproduction, and how these processes are integrated and coordinated. The approach covers from the molecular level to the level of the whole organism, addressing processes in relation to the plant's interaction with its environment, analyzing the influence of both abiotic and biotic factors, as these factors modulate the plant's developmental course.

For the successful achievement of the competencies and skills that students acquire when doing this subject, a broad knowledge of Biochemistry, Cellular Biology, Genetics, and Botany, among other subjects, is a prerequisite. By taking Plant Physiology, students acquire knowledge, skills, and attitudes that enable them to pursue subjects such as Advanced Plant Physiology, Plant Ecophysiology, and Plant Biotechnology.

From a professional point of view, Plant Physiology equips students to integrate into teams related to: a) Public health through areas such as plant health in fields such as agri-food and environmental fields; b) Research and development within the pharmaceutical or agri-food industry; c) The agricultural sector, optimizing crops by improving growth conditions, nutrition, and yield, with the aim of contributing to food security and environmental conservation.

COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT

Specific competencies

1. Analyze the current state of Plant Physiology and the most relevant aspects of plant functioning.
2. Address the study of integration, regulation, and coordination systems of different metabolic and bioenergetic processes in plants, with particular attention to photosynthetic processes. Evaluate these metabolic activities and become familiar with the various internal and external factors that modulate them.
3. Develop the ability to autonomously search for information related to plant physiology and critically analyze it from various sources based on its relevance.
4. Acquire the necessary skills to handle materials and common techniques used in Plant Physiology.

Transversal competencies

- 1.- Autonomously develop the ability to search for information related to plant physiology and critically analyze it from different sources based on its relevance.
- 2.- Acquire the necessary skills to handle materials and techniques commonly used in Plant Physiology.
- 3- Construct hypotheses, design experiments, interpret the results obtained, make diagnoses, propose solutions, and predict plant responses through the use of models.
- 4.-Evaluate the impact that Plant Physiology and its applications can have on society, specifically focusing on the competency to generate ideas that enable the development of entrepreneurial projects based on applications of Plant Physiology.

Theoretical and Practical Contents

THEORETICAL TOPICS:

Module I. Introduction

Topic 1. The field of Plant Physiology.

Topic 2. Plant Cell.

Module 2. Energy Metabolism

Topic 3. Photophysiology and Photosynthesis.

Topic 4. Plant Pigments.

Topic 5. Structure and Function of the Photosynthetic Apparatus.

Topic 6. Utilization of Light Energy in Photosynthesis.

Topic 7. Assimilation of Carbon Dioxide (C3 Cycle).

Topic 8. Photorespiration (C2 Cycle).

Topic 9. CO₂ Concentrating Mechanisms in Plants.

Topic 10. Respiration Physiology.

Topic 11. Nitrogen Assimilation.

Topic 12. Sulfur Assimilation.

Module 3. Growth and Development
 Topic 13. Fundamentals of Growth and Development.
 Topic 14. Signal Perception and Transduction.
 Topic 15. Auxins.
 Topic 16. Gibberellins.
 Topic 17. Cytokinins.
 Topic 18. Ethylene.
 Topic 19. Absciscic Acid.
 Topic 20. Applications of Plant Hormones.

Module 4. Secondary Metabolism
 Topic 21. Concept, Functions, and Applications of Secondary Metabolism.
 Topic 22. Phenolic Compounds and Terpenoids.
 Topic 23. Alkaloids and Other Secondary Metabolites.

Module 5. Environmental and Applied Aspects of Plant Physiology.
 Topic 24. Environmental Plant Physiology
 Topic 25. Applied Plant Physiology

LABORATORY PRACTICAL TOPICS:

1. Separation and identification of pigments by thin-layer chromatography.
2. Isolation of chloroplasts and determination of chlorophyll concentration.
3. In vitro determination of photosynthesis: photosynthetic electron transport.
4. Determination of enzyme activities: NRase.

TEACHING METHODS

Different methodologies are employed in the teaching process of the subject. On one hand, lectures are given to cover the fundamental aspects of the subject's content, emphasizing the characteristics that are essential for a detailed understanding of the structure and functioning of plants in relation to the resources available for their development.

Secondly, practical teaching provides students with the necessary tools to understand the functioning and development mechanisms of plants. Students conduct experiments based on the acquired theoretical knowledge, familiarizing themselves with the specific equipment and instruments of the subject, which will be useful in their professional activities. The aim is for students to become capable, in their professional lives, of designing and implementing processes related to plants. The goal is for students to acquire the necessary tools and techniques to integrate into research and development teams, as well as the agri-food, pharmaceutical, or agricultural industries, among others, upon graduation.

A third approach, implemented through seminars, enables students to acquire competencies related to literature research, stimulates their critical thinking, and encourages interaction with their peers, facilitating cooperative learning. Moreover, the presentation and defense of the subject matter in seminars provide them with additional cross-cutting skills necessary for their intellectual and professional development. Seminars also facilitate a more fluid interaction between the professor and the students.

TYPES OF TEACHING

Types of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Hours of face-to-face teaching	40	5		15					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	60	7,5		22,5					

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 65%
- Exercises, cases or problem sets 20%
- Oral presentation of assigned tasks, Reading 15%

ORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

Evaluation System: It will be carried out on a weighted basis, according to the various methodological sections:

- Ongoing assessment of theoretical knowledge acquired (lectures, seminars) through objective tests and a theoretical exam (65%)
- Assessment of skills acquired during practical sessions; evaluation of the ability to interact with group members, initiative, etc. The presentation of the practical report will be evaluated and/or an evaluation may be conducted through a theoretical-practical laboratory exam (20%)
- Assessment of critical and analytical skills in oral presentations as well as of the ability to interact with group members and initiative in the preparation and delivery of seminars (15%)

A minimum score of 5 points out of 10 must be obtained for each of the parts of which the subject consists.

There is the possibility for students to renounce the continuous assessment system and chose the final evaluation, regardless of their participation in the aforementioned continuous assessment. To do so, a written renunciation of continuous assessment must be submitted within 9 weeks from the beginning of the four-month period. In any case, the evaluation criteria and renunciation will always adhere to what is stipulated in the Regulations for the Evaluation of Undergraduate Students (BOPV no. 50, March 13, 2017).

The tests and assessment activities for this subject will be conducted in accordance with the principles of academic integrity, honesty, and ethical conduct established in the regulations of the University of the Basque Country (EHU/UPV). Upon enrolling at the University, students signed the Declaration of Commitment to Ethical Conduct and Academic Honesty, pledging not to engage in plagiarism, academic fraud, or the use of unauthorized materials or devices, including artificial intelligence tools when not expressly permitted, in tests and academic work. Failure to comply with these obligations may result in the academic and disciplinary consequences stipulated in current university regulations.

During the development of the evaluation tests, the use of books, notes, or any electronic, telecommunication, computer devices, or other similar devices is strictly prohibited for students.

For students subject to both continuous assessment and final evaluation, simply not taking the final exam will result in a final grade of "not presented" for the course.

EXTRAORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

- Ongoing assessment of theoretical knowledge acquired (lectures, seminars) through objective tests and a theoretical exam (65%)
- Assessment of skills acquired during practical sessions; evaluation of the ability to interact with group members, initiative, etc. The presentation of the practical report will be evaluated and/or an evaluation may be conducted through a theoretical-practical laboratory exam (20%)
- Assessment of critical and analytical skills in oral presentations as well as of the ability to interact with group members and initiative in the preparation and delivery of seminars (15%).

Note: The evaluation obtained in the regular exam will be retained for both the laboratory practical part (20%) and for the preparation and delivery of seminars (15%).

The tests and assessment activities for this subject will be conducted in accordance with the principles of academic integrity, honesty, and ethical conduct established in the regulations of the University of the Basque Country (EHU/UPV). Upon enrolling at the University, students signed the Declaration of Commitment to Ethical Conduct and Academic Honesty, pledging not to engage in plagiarism, academic fraud, or the use of unauthorized materials or devices, including artificial intelligence tools when not expressly permitted, in tests and academic work. Failure to comply with these obligations may result in the academic and disciplinary consequences stipulated in current university regulations.

During the development of the evaluation tests, the use of books, notes, or documents, as well as telephones, electronic devices, computers, or any other type of device, is prohibited for students.

For students subject to both continuous assessment and final evaluation, simply not taking the final exam will result in a final grade of "not presented" for the course.

MANDATORY MATERIALS

Didactic material with graphs, tables, drawings, diagrams, and illustrations related to the subject matter. Laboratory protocol. This material will be prepared by the professor and made available to the students.

BIBLIOGRAPHY

Basic bibliography

- Azcón-Bieto J & Talon M. 2008. Fundamentos de Fisiología Vegetal. Interamericana. MacGraw-Hill & UBe
- Barceló J, Nicolás G, Sabater B & Sánchez Tamés R. 2001. Fisiología Vegetal. Pirámide.
- Heldt H_W 2011. Plant Biochemistry. Elsevier Academic Press
- Hopkins WG & Hüner NPA. 2004. Introduction to Plant Physiology. John Wiley & Sons, Inc.
- Mohr H & Schopfer P. 1995. Plant Physiology. Springer-Verlag.
- Taiz L & Zeiger E. 2006. Fisiología Vegetal. Vol I y II. Universitat Jaume I
- Taiz L, Zeiger E, Moller IM, Murphy A. 2022. Plant Physiology and Development. (7th ed.) Oxford University Press, USA.

Detailed bibliography

- Buchanan BB, Gruissem W, Jones RL. Biochemistry & Molecular Biology of Plants. American Society of Plant Physiologists. Rockville, MD. 2000.
- Dennis DY, Turpin DH, Lefebvre DD & Layzell DB. 1997. Plant Metabolism Longman Scientific and Technical.
- Lea Pj & Leegood CR. 1993. Plant Biocghemistry and Molecular Biology. John Wiley and Sons.
- Leegood RC, Sharkey TD, Von Caemerer S. 2000. Photosynthesis: Physiology and Metabolism Kluwer Academic Publishers.
- Salisbury FB & Ross CW. 2000. Fisiología de las Plantas. Vol. I, II y III. Paraninfo- Thomson Learning.

Journals

- Annual Review of Plant Biology
- Plant Cell
- Current Opinion in Plant Biology
- Trends in Plant Science
- Plant Physiology
- New Phytologist
- Plant Cell and Environment
- Critical Reviews in Plant Sciences
- Journal of Experimental Botany
- Journal of Plant Physiology
- Physiologia Plantarum
- Plant and Soil
- Environmental and Experimental Botany
- Plant Science
- Planta

Web sites of interest

OBSERVATIONS

IRAKASKUNTZA-GIDA

2026/27

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GBIOL030 - Biologiako Gradua

Ikastaroa Zehaztugabea

IRAKASGAIA

26812 - Geobotanika

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Geobotanika maila zehaztugabeko hautazko irakasgaia da, ikasleak aukeran hirugarren ala laugarren mailan hautatu dezakena. 6 ECTS kreditu ditu, hau da, ikasleak 60 ordu presentzial eta 90 ordu ez-presentzial bete beharko ditu. *¿Geobotanika¿* irakasgaia Biologiako graduako bi lerro kurrikularretan (espezialitatetan) dago sartuta: *¿Biodibertsitatea eta Eboluzioa¿* eta *¿Ingurumen Biologia¿*, eta bigarren mailako *¿Botanika¿* eta maila zehaztugabeko *¿Landare Baskularren Dibertsitatea¿* ikasgaietan lortutako ezagutzak osatzen ditu. Irakasgaia ongi ulertzeko landare-biologiaren oinarritzko ezagutza beharrezkoa da, eta *¿Botanika¿* derrigorrezko ikasgaia gaindituta izan behar da.

Geobotanikaren helburu orokorra landaredi-zientzien oinarritzko ezagutzak eskaintzea da. Landareen banaketa eta elkarbizitza aztertzen ditu, eta hauen eragileak argitzen eta ereduak garatzen saiatzen da, komunitate-mailatik (eskala txikia) maila makroekologikoraino (eskala handia). Hasteko, landarediaren ekologian, eta landaredi zientzian orohar, erabiltzen diren kontzeptu teorikoak eta metodologia azalduko dira. Eskala handian, landareen banaketa eragile biogeografiko edo historikoek eta eskala handian ekiten duten eragile ekologikoen definitzen dute. Faktore ekologikoen artean, klima-elementuak dira garrantzitsuenak, eta hauek bioklimatologiari dagokion gaian aztertuko ditugu. Espezieen eboluzioak eta munduaren bilakaera geologiko eta klimatikoak zeresan handia dute ere landareen gauregungo banaketan, eta hori dena Biogeografia gaian aztertuko dugu. Ondoren, munduan bereizten diren biomak edo landare-formazioak ikusiko ditugu. Amaitzeko, gure inguruko landare-komunitateak eta landare-paisaia izango ditugu aztergai.

Oharra: Gaur egun irakasgai hau hizkuntzako bihurtzeko txandaketarekin eskeintzera behartuta dago. 2025/26 ikasturtean gastelaniaz eskeinitako da eta 2026/27an euskeraz, eta horrela hurrenez hurren.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Gaitasun espezifikak

- 1- Landare-ekologiari eta landaredi zientziari loturiko hainbat kontzeptu teoriko erabiltzeko gai izatea: landare-dibertsitatea, segida ekologikoa, lehia, asaldatzeak, produktibitatea, landare-elkartea, habitata, landaredi-seriea, landaredi naturala, sintaxona, etab.
- 2- Klimak landare eta landare-komunitatetan duen eragina eta honen arabera munduan zeharreko hainbat klima motek landaredian duten islada interpretatzeko eta eztabaidatzeko gaitasuna
- 3- Landareen banaketa geografikoari loturiko zenbait kontzeptu azaltzeko eta hainbat lurralde eta eremutan bizi diren landare eta landare-komunitateak bereizteko gai izatea.
- 4- Lurbiran aurkitu ditzekegun hainbat bioma eta Euskal Herriko landare-komunitateak interpretatzeko gai izatea,
- 5- Landarediari buruzko hainbat ikerketetan erabiltzen diren metodologiatan trebatzea: laginketa, datu-sarrera, datuen analisia.
- 6- Naturaren kudeaketan beharrezkoak diren hainbat informazio-iturri erabiltzen ikastea (informazio-sistemak, datu-baseak, habitat eta espezie zerrenda gorriak, etab.)

Zeharkako gaitasunak

1. Kontsultatutako bibliografian lortutako informazioaren azterketarako eta sintesirako ahalmena
2. Talde-lanaren garapenean era aktiboan laguntzea eta parte hartzea
3. Mintegi-eztabaidetan ekimenekin eta arrazoibideekin hitz egitea
4. Txosten zientifiko-teknikoen lantzea eta idaztea

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

EGITARAU TEORIKOA

I. Orokortasunak

1- Sarrera, kontzeptua eta aitzindari historikoak

II. Landare-komunitateen azterketa

2- Landare-komunitateak eta landarediaren zientzia.

3- Landarediaren laginketa. Diseinua eta egitea.

4- Landarediaren sailkapena. Fitosozioologia. Landare-asoziazioa eta maila altuko sintaxonak.

5 *¿* Datu baseak eta landarediaren analisia. Landare-komunitateen sailkapenerako eta azterketa ekologikorako analisi estadistikoak.

6- Landare-komunitateen dibertsitatea. Alpha, beta eta gamma. Dibertsitate taxonomikoa, filogenetikoa eta funtzionala.

7- Landare komunitateen kudeaketa eta kontserbazioa. Europako Habitat zuzentaraua eta EUNIS sailkapena.

8- Landarediaren dinamismoa 1. Segida ekologikoa. Produktibitate eta asaldatze gradienteak.

9- Landarediaren dinamismoa 2. Landaredi potentziala, landaredi-serie, geoserie eta permaserieak.

III - Fitoklimatologia

10- Klima-elementuak: Beroa: erradiazioa, tenperatura. Haizea. Ura: euria, ihintza, lainoa, elurra, hezetasun atmosferikoa, ebapotranspirazioa.

11- Faktore klimatikoak: Latituea. Altituea. Kontinentaltasuna. Efektu lokalak.

12- Indize eta parametro fitoklimatikoak, diagrama onbrotermikoak.

13- Tipologia fitoklimatikoak: unitate klimatiko handiak; onbrotipo eta termotipoak. Penintsula Iberiarreko bioklimak.

IV. Fitogeografia

14- Taxonen banaketa: korologia. Endemizitatea. Bikariantza. Elementu floristikoaren kontzeptua.

15- Sistematika fitogeografikoa (korionomia). Lurreko erreinu eta eskualde fitogeografikoak.

16- Europako probintzia fitogeografikoak. Euskal Herriko eta inguruko eremutako sektore eta azpisektoreak.

V. Lurreko landarediaren deskribapen orokorra

17- Landarediaren sailkapen ekologiko-fisionomikoak: Lurreko biomak.

18- Ohian eta baso lehor tropikal eta subtropikalak

19- Baso eta sastrakadi mediterraneoak eta baso epelak.

20- Sabanak, estepak eta basamortuak.

21- Konifero-baso boreala, tundra artikoa eta goimenditako landaredia.

VI. Euskal Herriko eta inguruko eremutako landarediaren deskribapena

Landaredi natural zonalak

22- Hostogalkorren basoak: Carpino-Fagetea, Quercetea roboris eta Quercetea pubescentis klaseak.

23- Baso eta basobera esklerofilo mediterraneoak: Quercetea ilicis klasea.

24- Goimenditako baso eta sastrakadiak: Vaccinio-Piceetea eta Junipero-Pinetea sylvestris klaseak. Larre alpetarrak: Elyno-Seslerietea eta Juncetea trifidi klaseak.

Ordezkapeneko sastrakadi eta larre zonalak

25- Baso-ertzak eta sastrakadi basofiloak: Crataego-Prunetea, Festuco-Ononidetea eta Ononido-Rosmarinetea klaseak

26- Baso-ertz eta sastrakadi azidofiloak: Cytisetea scopario-striati, Calluno-Ulicetea eta Cisto-Lavanduletea klaseak.

27- Larre epelak: Nardetea strictae, Molinio-Arrhenatheretea eta Festuco-Brometea klaseak.

28- Larre mediterraneoak: Lygeo-Stipetea tenacissimae eta Poetea bulbosae klaseak.

Landaredi azonala

29- Ibarbaso eta zumediak: Alno-Populetea albae eta Salicetea purpureae klaseak.

30- Hezegune eta zohikaztegitako landaredia.

31- Gatzagak eta kostaldeko dunak.

32- Harkaitzetako landaredia eta landaredi antropikoa.

EGITARAU PRAKTIKOA

a- Landa-praktikak: hiru mendi-irteera.

Mendi-irteera hauetan gure inguruko landare-komunitateak in situ ezagutzeko aukera izango dugu, baita hainbat laginketa saio egiteko ere.

1. Haran kantauriarak eta itsasaldea: Oriñon eta Guriezo

2. Trantsizioko bailarak: Araba erdialdea

3. Araba hegoaldea eta Errioxa

b- Ordenagailu praktikak: 2 orduko 2 saio.

Landaredi datuen bilaketa eta esportazioa datu-baseetatik; datuen prestaketa eta analisisa. Emaizten interpretazioa. Hau dena adibide bezela ikerketa-kasu bat erabiliz.

c- Mintegiak

Ekintza honetan ikaslea izango da ikasketaren protagonista. Ikasleek banaka edo binaka (ikasle kopuruaren arabera) landaredi-zientziekin erlazionaturiko gai baten sintesi bat prestatuko dute, eta bere ikaskideei eta irakasleari gai hori azaldu, eta entzuleen galderei erantzun eta eztabaidatu.

METODOLOGIA

Eskola magistralak

Mendi-irteerak

Ordenagailu-praktikak

Mintegiak eta eztabaidak

Iragasgai honetan hainbat dozentzia-mota erabiliko ditugu:

Eskola magistraletan irakasleak ikasgaiaren kontzeptuak eta edukinak azalduko ditu, horretarako prestatutako irudi eta aurkezpenen bitartez. Eskola hauetan irakasleak eduki horiekin loturiko galderak egingo dizkio ikaslegoari, honen parte-hartzea eta pentsaera logiko eta kritikoaren erabilpena sustatzeko.

Mendi-irteerak ezinbestekoak dira irakasgaiko edukinak ongi ulertu eta analizatzeko, bai eta landaredia in situ ezagutzeko ere. Laginketa-metodologiak eta datu-bilketa modu egokian ikasteko modu bakarra dira.

Ordenagailu-praktikak ikasgaiaren helburuak lortzeko osagarriak dira, eta ezinbestekoak on line baliabideak erabiltzen ikasteko, eta datuen analisirako teknikak ezagutzeko.

Mintegien bitartez ikasleak txosten zientifiko-teknikoak egiten ikasten du, eta batez ere lan hauek jendaurrean aurkezten, eta eztabaidatan modu aktiboan eta arrazoituan parte hartzen.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	32	3			4				21
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	48	4,5			6				31,5

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
- Banakako lanak % 15
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 10
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 15

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Behinbetiko azken ebaluaketarako ondoko ariketen emaitzak hartuko dira kontutan, bai ohiko deialdian eta baita ezohikoan ere:

- a- Azken azterketa %60
- b- Irteeretako txostenak %15
- c- Ordenagailu-praktikako txostenak %10
- d- Mintegia %15

Azken azterketa galdera laburrez osatutako proba idatzia da.

Irteeretako txostenak mendi-irteeretan bildutako informazioaren sintesia dira. Mendian irakasleak azaldutakoa modu antolatuan idatzi behar da txostenean, behar izanez gero eskola teorikoetan emandako informazioarekin osatuta.

Ordenagailu-praktiketako txostena: lan zientifiko baten eredia jarraituz, praktika hauetan ikasitakoa kasu praktiko batetan erabiliko da.

Mintegia: binakako ikasle taldeek landaredi-zientziarekin zerikusirik duen gai bati buruzko informazioa bildu eta sintetizatuko dute, eta beren ikaskideen aurrean 10-15 minututako aurkezpena egin.

Azken ebaluazioaren azterketa teorikoan eta gaintzeko frogatan lortutako emaitzak hartuko dira kontutan. Izatekotan ebaluazioko eta uko egiteko irizpideak Gradu Titulazio Ofizialetako Ikasleen Ebaluaziorako Arautegian begietsitakoarekin bat ekoarriko dira beti (EHAA 50. zk., 2017ko martxoaren 13a).

Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektronikoa, informatikoa edo bestelakoak erabiltzea ere.

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irteeretako txostenetako eta mintegietako nota gordeko da, bai eta ordenagailu-praktiketako ere, hau gaitututa egonez gero.

Ez ohiko deialdia, beraz, azken azterketarako bigarren deialdi bat da funtsean.

Ezohiko deialdiari uko egiteko nahikoa izango da bertara ez aurkeztearekin.

Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharra edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektronikoa, informatikoa edo bestelakoak erabiltzea ere.

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiltzeko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Landare-espezieak identifikatzeko gakoak.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- 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. & Bascos, 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.
- Olson, D.M., Dinerstein, E., Wikramanayake, E.D., Burgess, N.D. et al. 2001. Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth: A new global map of terrestrial ecoregions provides an innovative tool for conserving biodiversity. Bioscience 51: 933-938.
- 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, geoseries 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.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- Alcaraz, F. 1995. Manual de teoría y práctica de la Geobotánica. Univ. Murcia.
- Biurrun, I. & Berastegi, A. 1996. Euskal Herriko fitogeografia. 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 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. & Vynokurov, D. 2024. The biogeographical kingdoms and regions of the world. Mediterranean Botany 45(2), e92333.
- 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.
- Loidi, J., Navarro-Sánchez, G. & Vynokurov, D. 2022. Climatic definitions of the world's terrestrial biomes. Vegetation Classification and Survey 3: 231-271.
- 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.

Aldizkariak

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

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.iavs.org/>
<http://www.edgg.org/>
<http://euroveg.org/>
<http://www.sivim.info/sivi/>
<http://eunis.eea.europa.eu/>
<https://floraveg.eu/>
<https://www.emplantbase.org/home.html>
<http://www.um.es/docencia/geobotanica/>
<https://www.natureserve.org/projects/international-vegetation-classification>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2026/27

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOL030 - Biologiako Gradua

Ikastaroa Zehaztu gabea

IRAKASGAIA

26809 - Giza Eboluzioa

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

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

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

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

Irakasgai hau Biologiako Graduako 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 modu kritikoan 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.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

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 moderno jatorria. Gizaki moderno 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 genomikoa.

II. GAUR EGUNGO PRIMATEEN EKOLOGIA, BIODIBERTSITATEA ETA JOKABIDEA

7.- Primateen ekologia eta kontserbazioa

Gaur egungo primateen dieta. Gorputz tamaina eta dieta. Hortzapena eta liseri aparatuaren 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

Dietak 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. Primates ordenaren filogeniaren berreraiketa datu genomikoak erabiliz.

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 teorien eztabaida klase magistralen bidez irakatsiko da.

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

Atapuerca-ko 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 % 55
- Test motatako proba % 30
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 10
- Talde lanak (arazoak ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 5

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere -adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean-. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

Irakasgaiaren ebaluazioak ondoko atalak izango ditu:

- Eduki teorikoak eta praktikoak ebaluatzeko proba idatzia (%55)
- Test motatako proba (%30). Proba bat edo gehiago izan daitezke.
- Praktiak egitea (%10). Ariketak, kasuak edo buruketak.
- Talde lanak (5%). Jardueraren arabera, ahozko aurkezpenaren edo idatzizko lanaren bidez ebaluatuko da.

Garatu beharreko proba idatzian eta test motatako proban, gutxienez 4 atara behar da (4/10 gainean) praktikak eta talde lanak hartuak izan daitezen azken-notarako.

Ez da azterketa partzialik egingo.

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

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

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

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

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

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

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

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.
- 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 (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 hartzaeren 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)

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)

OHARRAK

A level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English

IRAKASKUNTZA-GIDA

2026/27

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOL030 - Biologiako Gradua

Ikastaroa Zehaztu gabea

IRAKASGAIA

26826 - Histologia Konparatua

ECTS kredituak: 4,5

IRAKASGAIAAREN 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 ezagutzea
- 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:

- Analisi, sintesia, antolaketa eta plangintzarako gaitasunak garatzea.
- Talde-lana faboratzen duten pertsonen arteko harremanetan trebetasunak garatzea
- Arrazoiaketa kritikoan eta gizartearen balioen konpromiso etikokoan aurrera egitea
- Etengabeko ikaskuntza autonomorako tresnak eskuratzea
- Ekimena, berrikuntza, motibazioa eta ingurumen-gaiekiko sentsibiltatea sustatzea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

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, ezkatat). Guruiak (gantz-guruiak, izerdi-guruiak, ugatzguruiak).
- 3.- EGITURA SENTSORIALAK. Mekanohartzaileak. Termohartzaileak. Elektrohartzaleak. Tegumentuko sistema sentzoriala. Fotohartzaileak. Erretina. Kimiohartzaileak. Dastamen-botoiak eta usaimen-mukosa. Organo estatoakustikoak eta fonohartzaleak. Belarria.
- 4.- NERBIO-SISTEMA. Sistema difusoak eta plexuak. Sare eskailerakarak. 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 eraentzaileak diren organoak: endostiloa, guruiin ultimobrankiala, guruiin tiroidea, 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. Guruiin erantsiak: listu-, liseri- eta hondesteguruiak. Ornodunen liseri-hodia. Aho-barrunbea, faringea, esofagoa, urdaila. Hesteak. Liseri-traktuko guruiak ornodunetan: listu-guruiak, area exokrinoa, gibela.
- 7.- ARNAS-ORGANO ETA TRAKTUAK. Trakeak. Brankiak. Birikiak. Zati konduktoreak. Zati arnas-hartzaleak. 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 lifoepitelialak. 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. Gatzguruiak: ondeste-guruiak eta antzerakoak.
- 10.- UGALKETA-SISTEMA. Gametoak: espermatozoideen ultraestrukturalak eboluzioaren zehar ikertzea, obozitoen egiturak ingurumen eta garapenarekin erlazionatzea.

Praktikak Laborategian (Mikroskopiarekin)

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

- 6.-Arnas-sistema
 7.-Odola eta Linfa
 8.-Exkresio

METODOLOGIA

TEORIA:

Klase magistraletan oinarrituko da. Hala ere material guztia e-Gela plataforman eskuragarri egongo da.

PRAKTIKAK

Irakasgai honen laborategiko praktikak, ornodunen eta ornogabeen espezie ezberdinen ehun eta organoen gertakin histologikoen behaketan eta interpretazio mikroskopikoan oinarritzen dira.

MINTEGIAK

Mintegien helburu nagusia talde lana eta arrazoibide kritiko bultzatzea da. Aldi berean, ikasleek analisi, sintesia, antolakuntza eta plangintza gaitasunak gara ditzaten nahi da erabakiak hartzea, informazioa prestatzea eta transmititzea. Horretarako, 50 minutuko 3 mintegi proposatzen dira, non talde-lan baten aurkezpena egin behar duten, azken 3 gai teoriko baten oinarrituta "Flipped Classroom" metodologian erabiliz.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	27	3		15					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	54	6		7,5					

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

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 35
- Test motatako proba % 15
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 20
- Microscopiaren bidez, egituren, ehunen eta zelulen identifikazioa % 30

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHuren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabili ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

ETENGABEKO EBALUAZIOA:

OHIKO DEIALDIAREN EBALUAZIOA: atal bakoitzeko gutxieneko kalifikazioa = 5

- TEORIA (%50a)

Proba idatzia, garatzeko %35. Idatzizko proba irakasgaiaren eduki guztien buruzko azterketa bat izango da. Galdera eta ariketa mota desberdinak egon ahal dira, hala nola, garatzeko galdera laburrak, marrazkiak eta eskemak egitea, definizioak etab. Ebaluazio irizpideak: erantzunaren garrantzia, terminologia egokia erabiltzea, adierazpena eta argudioa.

Test %15. Klase magistralen edukiei buruz. Zati hau etengabeko ebaluazioa izango da eta gai teoriko bakoitzaren amaieran galdetegi baten bidez ebaluatuko da.

- MINTEGIAK (%20a). Talde-lana eta ariketak. Ebaluazio irizpideak: informazioaren antolaketa eta egituraketa, terminologia zientifikoaren erabilera, sintesi eta analisi ahalmenak, baliabide egokien erabilera.

- LABORATEGIKO PRAKTIKAK (%30a). Ebaluazio irizpideak: Mikroskopiaren bidez, egituren, ehunen eta zelulen identifikazioa

ETENGABEKO EBALUAZIOARI UKO EGITEA. Ebaluazio sistemari uko egin nahi dioten ikasleak azken ebaluazioa aukeratu ahal dute, idatziz adierazi beharko dute.

AZKEN EBALUAZIOA:

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, oharrak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektroniko, informatiko 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.

EZOHKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

EZ OHIKO DEIALDIAREN EBALUAZIOA: atal bakoitzeko gutxienezko 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, oharrak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektroniko, informatiko 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 oinarrizko materiala e-gela plataforman egongo da eskuragarri

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko 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 microscopio 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: Beñat Zaldibar: benat.zaldibar@ehu.eus

COURSE GUIDE

2026/27

Faculty 310 - Faculty of Science and Technology

Cycle .

Degree GBIOLO30 - Bachelor's Degree in Biology

Year .

COURSE

26809 - Human Evolution

Credits, ECTS: 6

COURSE DESCRIPTION

Human Evolution is an elective course that can be studied in the 3rd and 4th year of the Degree in Biology at the Faculty of Science and Technology (UPV/EHU). 6 ECTS credits.

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

In the Degree in Biology this course is part of the specialty 'Biodiversity and Evolution', so it is recommended to also enroll in other elective courses of this specialty, as well as in 'Anthropogenetics' (26814), which focuses on the variability of our species.

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

COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT

Specific competences:

1. Order, schematize and critically analyze the information related to the primate's fossil record in order to understand the evolution of this taxon.
2. Order, schematize and critically analyze the information related to the hominid fossil record in order to understand the phylogenetic relationships between the 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.

Theoretical and Practical Contents

THEORY PROGRAM

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

1.- Description and classification of living primates.

Characteristics of the order Primates. Classification of primates: Strepsirrhini / Haplorrhini. Biogeography and intragroup variability of primates.

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

The first radiation of 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 superfamily Hominoidea. Fossil record and biomolecular data. Hominoid fossils of the Miocene and their morpho-functional interpretation for the phylogenetic reconstruction of human evolution.

5.- The origin of 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. Intraspecies genomic 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.

Diet of living primates. 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 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: genetic, morphophysiological and cultural or technological. Adaptive response to the natural environment: altitude and temperature. Variability of the pigmentation as a protective factor from solar radiation.

12.- Ecology of Nutrition.

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.

PROGRAM OF PRACTICAL CLASSES

- 1) Phylogeny of the order Primates. Reconstruction of the phylogeny of the order Primates using genomic data.
- 2) Identification of molds of living and fossil primates.
- 3) Assessment of nutritional status (body composition).
- 4) Visit to Sierra de Atapuerca sites and the Museum of Human Evolution (Burgos).

TEACHING METHODS

In this subject, several teaching methods are used.

Lectures, where theoretical concepts are worked on, and hypotheses and theories about the evolutionary adaptations of the human lineage are discussed.

In the laboratory and classroom practicals, students will work in teams to approach in a practical way the study of the peculiarities of living and fossil primates, and the evolution and adaptation to nutrition.

There is a fieldwork practical, which includes a guided visit to the Atapuerca sites and the Museum of Human Evolution (Burgos).

TYPES OF TEACHING

Types of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Hours of face-to-face teaching	35		10	7					8
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	52,5		15	10,5					12

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 55%
- Multiple choice test 30%
- Exercises, cases or problem sets 10%
- Teamwork assignments (problem solving, Project design) 5%

ORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

The exams and assessment activities for this course will be conducted in accordance with the principles of academic integrity, honesty, and ethical conduct established in EHU regulations. Upon enrolling at EHU, students signed the Declaration of Commitment to Ethical Behavior and Academic Integrity pledging not to engage in plagiarism, academic fraud, or use unauthorized materials or devices -including artificial intelligence tools when not expressly permitted- in exams and academic assignments. Failure to comply with these obligations may result in the academic and disciplinary consequences provided for in current university regulations.

The evaluation of the course will consist of the following sections:

- Written test to evaluate theoretical and practical contents (55%).
- Multiple choice test (30%). There may be one or several tests.
- Practicals (10%). Exercises, cases, or problems.
- Teamwork assignments (5%). Depending on the activity, it will be evaluated through an oral presentation or a written report.

It will be necessary to get at least 4 points (out of 10) in the written and multiple choice tests in order to add the score obtained in the practicals and teamwork in the final score of the course.

There will be no midterm exam.

All students not sitting for the final exam will receive a "not presented" grade.

During the exam, it is not allowed to use books or any type of lecture-notes, mobiles, computers, tablets or other electronic devices. Exception include a non-programmable calculator.

EXTRAORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

The extraordinary call will consist of a written exam of the theoretical contents (written test [60%] + multiple-choice tests [30%]) (90%).

Regarding the practicals (10%), the obtained grades will be saved (if the student chooses that option). Otherwise, practicals will be evaluated in the final written exam (10 points in total).

All students not sitting for the final exam will receive a "not presented" grade.

During the exam, it is not allowed to use books or any type of lecture-notes, mobiles, computers, tablets or other electronic devices. Exception include a non-programmable calculator. In the event of dishonest or fraudulent behaviour, the provisions of the protocol on academic ethics and prevention of dishonest or fraudulent practices in evaluation tests and academic work at the UPV/EHU will be applied.

MANDATORY MATERIALS

PRESENTATIONS, SCHEMES AND SLIDES of the lecture classes.

All this documentation will be available in advance to students in the virtual classroom of the course (egela).

PROTOCOL OF LABORATORY PRACTICALS: it includes the objectives of each activity, its theoretical basis, the technical development of the same and some questions to which each student must answer during or after the completion of the corresponding practice. It is obligatory to read the protocol before the realization of the corresponding practice.

BIBLIOGRAPHY

Basic bibliography

General textbooks

- 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.

Other books of interest

- 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 (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

Specialized textbooks

- 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.

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)
- 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)

OBSERVATIONS

A level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English

IRAKASKUNTZA-GIDA

2026/27

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOL030 - Biologiako Gradua

Ikastaroa Zehaztu gabea

IRAKASGAIA

26824 - Ingeniaritza Genetikoa eta Analisi Genetiko Molekularra

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAAREN 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 genomen analisi molekularrean ohikoak diren estrategia metodologikoak eta teknologikoak ezagutzea eta erabiltzea.
2. Teknika molekularrek lkerketan, Biomedikuntzan eta Bioteknologian dauzkaten aplikazioak ezagutzea eta konprenitzea
3. Analisi molekularrean erabiltzen diren oinarritzko prozedurak ezagutzea eta maneiatzea.

ZEHARKAKO GAITASUNAK

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

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

EGITARAU TEORIKOA

1.- DNA errekonbinantea: definizioa eta helburuak. Geneak aztertzeo eta manipulatzeko sistema orokorra. DNA errekonbinantearen teknologiararen testuinguru historikoa.

DNA, RNA ETA PROTEINEN ANALISI ETA MANEIUAREN OINARRIAK

2.- Azido nukleikoak eta proteinak analizatzeko eta manipulatzeko oinarritzko teknikak: gogoeta orokorrak. Laginak lortzea. Azido nukleikoen erauzketa, kuantifikazioa eta elektroforesia. In vitro entzima tresnak: errestrikzio-entzimak, ligasak. In vivo entzima tresnak: CRISPR/Cas9. Zundak eta hibridazioa: Southern, Northern eta Microarray. Proteinien erauzketa, detekzioa eta kuantifikazioa: Western, immunohistokimika eta proteomika.

3.- Azido nukleikoen in vitro amplifikazioa: PCR teknikaren deskribapena. qPCR eta RT-qPCR. Aplikazioak.

Sekuentziazio oinarritzko teknikak.

ERALDAKETA GENIKOA BAKTERIOETAN

4.- DNA errekonbinantearen klonazioa bakterioetan. Sistema ostalariak. Klonazio bektoreak eta beroien ezaugarriak. Bakterioen transformazioa. Transformatuen hautespena. DNA plasmidikoaren erauzketa eta purifikazioa.

5.- Gene heterologoaren adierazpena bakterioetan. Adierazpen-bektoreak. Promotore indutagarriak. Adierazpen-sistemak. Fusio-geneak. Proteinien purifikazioa eta detekzioa. Gene markatzaileak. Bakterioen eraldakuntza genetikoaren aplikazioak.

6.- Genotekak eta sequentziazio masiboa. Genoteka genomikoak eta cDNAkoak. DNA klonatuaren screening-a. DNAseq eta RNAseq.

ERALDAKETA GENIKOA EUKARIOTOETAN

7.- Geneen transferentziarako metodo orokorrak eukariotoetan. Transfekzio ez-egonkorra eta egonkorra.

8.- Genetikoki eraldaturiko landareak: Hobekuntza genetiko landareetan. Transgenesis landareetan. Klonazio-bektore motak eta beroien ezaugarriak. Gene heterologoaren adierazpenaren kontrol sistemak. Edizio genikoa landareetan. Aplikazioak.

9.- Ugaztun zelulen eraldakuntza genetiko: Geneen transferentzia ugaztun zeluletan. Klonazio-bektore motak eta beroien ezaugarriak. Gene heterologoaren adierazpenaren kontrol sistemak. Aplikazioak.

10.- Geneen etenketak, ixilarazpena eta edizioa: Errekonbinazio homologoa. Errekonbinazio leku-espezifiko eta geneen etenketak baldintzatua. RNAren interferentzia (iRNA)-ren bidezko geneen ixilarazpena: zentzu kontrako oligonukleotidoak, siRNAak eta mikroRNAk. Geneen edizioa CRISPR/Cas9-ren bidez.

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

12.- 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:

- a) Lambda fagoaren eta pUC18 bektorearen liseriketa. Ligazioa
- b) Ligazioarekin transformazioa eta medio hautatzailean ereitea
- c) Errekonbinanteen DNA plasmidikoaren erauzketa eta purifikazioa
- d) DNA plasmidikoaren liseriketa eta klonatutako zatien analisi

METODOLOGIA

Ikasgaiak dozentzia-modalidade desberdinak barneratzen ditu. Eskola magistralen bidez kontzeptu teorikoak azalduko dira. Gelako praktiketan eduki teorikoak egoera problematikoen ebazpenerako aplikatuko dira, esperimentu teorikoen planteamendua egiteko erabili behar diren kalkuluak eta emaitzen analisi 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. 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 % 35
- Test motatako proba % 15
- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak) % 30
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 10
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean "Zintotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena" izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabili ere; adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

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 ateratu 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 jarraiarazi uko egiteko irakasleari zuzenduriko arazoiketa idatzia eskatzen da eta idatzizkoa dozentziaren lehenengo 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 gertatzekotan, 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 espezifiko 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

2026/27

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOL030 - Biologiako Gradua

Ikastaroa Zehaztu gabea

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 erlazio naturiko 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.
- Arrazoi bide kritikoa eta erabakiak hartzeko gaitasuna.
- Konpromiso etikoa eta ingurune-sentiberatasuna.

Irakasgaiaren ikastearen emaitzak

- Ingurumen mikrobiologian askotan erabilitako metodologiak erabiltzen ditu ur, lur eta airean mikrobioen abundantzia eta aktibitatea kuantifikatzeko.
- Mikrobio-ekologiaren arloan arazoak ebazpenerako txosten teknikoak idazten ditu eta ahozko aurkezpenak egiten ditu.
- Mikrobioen nortasuna, abundantzia, aniztasuna eta aktibitatea ekosistemen ezaugarriekin erlazioztatzen 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.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

EGITARAU TEORIKOA

SARRERA

1. Historia-ikuspuntua eta gaur egungo ingurumen mikrobiologia

INGURUMENEAN MIKROORGANISMOAK AZTERTZEKO METODOAK

- Ingurumen mikrobiologian ikasketa-estrategiak
- Laginketa eta laginen prozesaketa
- Mikroorganismoen isolamendua, detekzioa, zenbaketa, identifikazioa eta mikrobio-aktibitateen kuantifikazioa

MIKROBIOEN KOMUNITATEAK, KOMUNIKAZIOA ETA INGURUMENAREKIKO ERLAZIOA

- Ekosistema naturalean mikroorganismoen komunitateak
- Mikroorganismoen komunikazioa
- Ingurugirora mikroorganismoen moldapena

MIKROORGANISMOEN BIZILEKUAK ETA BERAIEI 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					

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

- 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 jarraiatua (%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 sintetizatze gaitasuna (talde-lan desberdinetan txosten idatzia 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 ebaluatutako 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.

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoak. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

DEIALDIARI UKO EGITEA

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

EZOHICO 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.

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoak. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

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

BIBLIOGRAFIA

Oinarritzko bibliografia

- Kirchman, D.L. (2018). Processes in Microbial Ecology (2ª ed.). Oxford University Press.
- Pepper, I.L., Gerba, C.P., Gentry, T.J. (2015). Environmental Microbiology (3ª ed.). Elsevier Academic Press.
- Barton, L.L., McLean R.J.C. (2019) Environmental Microbiology and Microbial Ecology. Wiley-Blackwell.
- Gasol, J.M., Kirchman, D.L. (2018). Microbial Ecology of the Oceans (3ª ed.) Wiley.
- Madigan, M.T., Bender, K.S., Buckley, D.H., Sattley, W.M., Stahl, D.A. (2021). Brock Biology of microorganisms (16ª ed.). Pearson.
- Madigan, M.T., Martinko, J.M., Bender, K., Buckley, D., Stahl, D. (2015). Brock. Biología de los microorganismos (14ª ed.). Pearson.
- Pepper, I.L., Gerba, C.P. (2004). Environmental microbiology. A laboratory manual (2ª ed.). 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., Joyce E.A., Horak R.E.A. (2022). Microbe (3ª ed.). 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

IRAKASKUNTZA-GIDA

2026/27

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOL030 - Biologiako Gradua

Ikastaroa Zehaztu gabea

IRAKASGAIA

26818 - Itsas Ekologia

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Itsas Ekologia itsas ingurune eta organismoen eta beraien arteko elkarrekintzez arduratzen den Ekologiaren adarra da. Itsas ekologiaren deskribapen, esperientazio 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 aukeratu duen ikasleek, ikasgaiaren ahalik eta gehien baliatzeko, aurretiko Ekologia, Botanika, Zoologia eta Fisiologia ezagupenak izan beharko dituzte.

Ikasketa 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
- ¿ Kostaldeko, 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 eskuratze 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 eskuratzea.

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.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

TEORIA-EGITARUA

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

Habitat araberako 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 ohandzeak

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

9. Korak arrezifeak

Ezaugarriak eta garrantzia. Banaketa eta garapena. Antzinatasuna eta dibertsitatea. Korakak eta 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 akoplamentua. Endemismoa eta erraldotasuna 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 inpaktuak. Bioteknologiaren zeregina.

14. Ingurumen-inpaktuak

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

15. Kontserbazioa 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

Kostaldeko sistema batetik ibilbidea, habitata, komunitateak eta giza jarduerak identifikatzen, eta kontserbazio egoera eta giza eragina baloratzen.

II. Laborategi praktikak

1. Plankton laginen analisi taxonomikoa eta kuantitatiboa

1.1 Mikroplankton komunitateko taxonak identifikatu mikroskopio optikoaren bidez

1.2 Mesozooplankton taxonen azterketa. Alikuotak lortzea. Estereomikroskopioarekin behaketa.

Gidekin identifikazioa eta Bogorov plaketan kontaketa.

2. Marearteko komunitate bentikoen analisi taxonomikoa eta kuantitatiboa

Estereomikroskopioarekin behaketa. Gidekin identifikazioa.

III. Ordenagailu praktika

1. Itsasoko eta itsasadarreko inguruneetan aldagaien erlazioaren analisisa.

Sasoi eta habitat ezberdinetan ur zutabeen neuritutako 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

¿ 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

¿ 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

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 % 40
- Test motatako proba % 30
- 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 txostenak aurkeztuko dira. Azkenik, notaren %5 balio duen mintegietako gai baten ahozko aurkezpena ebaluatuko da. Irakasleak ahozko aurkezpenearen bikaintasuna apartekoa dela deritzonenean, ikasleak 0,5 punturainoko plus bat lor dezake, beti ere nota totala 10 (10etik) gainditu gabe.

Praktiketako txostenen nota baliagarria izan dadin, azterketa teorikoa gainditzea (gutxienez 5 10etik) beharrezkoa izango da.

Praktikak gainditzeko praktika saioetan parte hartzea derrigorrezkoa da eta gainditu gabe geratuko dira, landa, laborategi edo mintegi saioetan justifikazio barik parte ez hartzeagatik, ikasturte hasieran ezarritako epean praktiken txostena ez auzteagatik edo praktiken txostenen gutxienezko nota (5 10etik) 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 ere baloratuko da.

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

2. Ebaluazio finala

Ebaluazio finala aukeratzen duten ikasleek egin beharreko azterketak zati bi izango ditu, programaren eduki teorikoaren idatzizko azterketa eta eduki praktikokoaren inguruko proba praktikoa egingo dute. Erantzun anitzeko test galderak, galdera laburrak, eskemen/irudien interpretazioa izango dute eduki teorikoaren zatian eta ariketa praktikakoak eduki praktikokoaren atalean, azken honetan laborategiko proba bat ere egon daiteke. Teoriari dagokion atala azken notaren %70 izango da eta praktikei eta aurkezpenei dagokien atala %30.

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

3. Ebaluazio probetan bete beharreko arautegia

Irakasgaiako 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 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

Ebaluazio jarraitu zein finalaren kasuan, nahikoa izango da proba horretara ez aurkeztea azken kalifikazioa <<Ez Aurkeztua>> izan dadin.

5. Jarduera etikoari buruzko oharra

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

EZOHICO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazio Sistema:

1. Ebaluazio jarraitua

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

Praktiketako txostenak gairidituta badaude, ohiko deialdian lortutako kalifikazioa gorde edo txosten berriak aurkeztu ahal izango dira.

Ahozko aurkezpenaren nota ohiko deialdian lortutakoa izango da.

Idatzizko azterketa gairidituta badago, ohiko deialdian lortutako kalifikazioa gorde daiteke eta praktiketako txostenak soilik aurkeztu.

2. Ebaluazio finala

Ohiko deialdiko sistema berdina.

3. Ebaluazio probetan bete beharreko arautegia

Ohiko deialdiko berdina.

4. Deialdiari uko egitea

Ebaluazio final zein jarraituaren kasuan, nahikoa izango da proba horretara ez aurkeztea azken kalifikazioa <<Ez Aurkeztua>> izan dadin.

5. Jarduera etikoari buruzko oharra

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Praktiketako gidak, teoria eskoletan irakasleak ematen dituen diapositibak.

BIBLIOGRAFIA

Oinarritzko 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)

(www.oxfordtextbooks.co.uk/orc/kaiser)

(www.prenhall.com/thurman)

(www.oup.com/us/levinton)

(www.aw.com/nybakken)

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2026/27

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOL030 - Biologiako Gradua

Ikastaroa Zehaztu gabea

IRAKASGAIA

26808 - Landare Baskularren Dibertsitatea

ECTS kredituak: 4,5

IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Landare baskularrak dira lurreko landare-formazio gehien osagai nagusiak. Dibertsitatea ezagutzea oso garrantzitsua da alderdi utilitarioan (elikadura, botikak, industria) eta floraren eta habitaten kontserbazioan eta kudeaketan. Helburu nagusia ingurune geografikoko flora kormofitikoko espezie nagusiei buruzko oinarritzko ezagutzak ematea da, bereziki espermatofitoak, gimnosperma eta angiosperma, ikasleek ingurune naturala interpretatzeko oinarri sendoa har dezaten. Ezagutza hori funtsezkoa da karrera profesionala garatzeko, batez ere honako sektore hauetan: lurraldearen antolamendua, kontserbazioa eta kontrola, baso- eta nekazaritza-baliabideen kudeaketa, inpaktuen ebaluazioa eta natura-ingurunearen lehengoratzeta. Naturagune babestuen antolaketan eta kudeaketan lan egiteko, natura-baliabideen iraunkortasunerako, plangintza eta ustiapen arrazionalerako, espezie mehatxatuen kudeaketarako edo espezie inbaditzaileen kontrolerako gomendio adituak egiteko, beharrezkoa da lurralde batean dauden ekosistema eta habitaten landare-osagai nagusiak behar bezala ezagutzea.

"Landare Baskularren Dibertsitatea" irakasgaia hautazko ikasgai bat da, maila axolagabekoa, eta hirugarren mailan zein laugarrenean egin daiteke, ikasleek aukeratzeko dutena. 4,5 ECTS kreditu ditu, hau da, ikasleentzat 45 ordu presentzial eta 67,5 ordu ez-presentzial. "Landare baskularren dibertsitatea" irakasgaia Biologiako graduaren "Biodibertsitatea eta Bilakaera" izeneko curriculum-lerroan edo espezialitatean sartuta dago, eta bigarren mailan ematen den "Botanika" irakasgaian eta hirugarren edo laugarren mailan hauta daitekeen "Geobotanika" irakasgaian eskuratutako prestakuntza osatzeko balio du. Irakasgaia errazago barneratze, gomendagarria da landare-biologiari buruzko oinarritzko ezagutza izatea, Botanika derrigorrezko ikasgaia gaindituta.

Landare baskularren dibertsitatearen helburu orokorra landare baskularren, gimnospermen eta angiospermen ezagutza sakontzea da, lurreko ekosistema gehien funtsezko landare-osagai diren aldetik. Haren garapenean, talde taxonomikoen arteko desberdintasunak eta antzekotasunak aztertzen dira, baita haien estrategia ekologikoak, mundu-mailako banaketa eta erabilera garrantzitsuenak ere. Eskala handian, landareen banaketa faktore biogeografiko edo historikoen eta faktore ekologikoen definitzen dute, besteak beste, elementu klimatikoak. Espezieen eboluzioak, eskala handiko aldaketak klimatikoak eta mugimendu kontinentalek ere zerikusi handia dute landareen egungo banaketan. Era berean, gakoak erabiliz, Euskal Herriko geografiako hainbat lekutara egiten diren landa-irteeretan biltzen diren espezieak identifikatuko dira.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Gaitasun espezifikoak

- 1- Landare-aniztasunarekin lotutako kontzeptu teorikoak erabiltzeko gai izatea eta landare baskularren morfologian eta biologian sakontzea.
- 2- Landare baskularren aniztasun morfologikoa, funtzionala eta erabilerena ezagutzea, eta klimak landareetan eta landare-komunitateetan duen eragina identifikatzea eta eztabaidatzea.
- 3- Landareen banaketa geografikoarekin lotutako zenbait kontzeptu azaltzeko gai izatea (sakabanatzea, endemismoa, bilakaera, etab.), eta lurralde eta eremu desberdinetan bizi diren landareak eta landare-komunitateak bereizteko gai izatea.
- 4-Euskal Autonomia Erkidegoko landare baskularren aniztasuna aztertu eta aztertzea.
- 5- Landare baskularren biologiari buruzko ikerketetan erabiltzen diren metodologietan trebatzea, landare baskularrak lortzen, maneiatzen eta kontserbatzen ikasiz.
- 6- Naturaren kudeaketan beharrezkoak diren informazio-iturriak erabiltzen ikastea (informazio-sistemak, datu-baseak, habitaten eta espezieen zerrenda gorriak, etab.).

Zeharkako gaitasunak

- 1- Kontstatututako bibliografian lortutako informazioa aztertze eta laburtze gaitasuna garatzea.
- 2- Talde-lanaren garapenean modu aktiboan parte hartu eta lagundu ahal izatea.
- 3- Mintegietako eztabaidetan modu aktiboan eta arrazoibide logikoarekin parte hartu ahal izatea.
- 4- Txosten zientifiko-teknikoak egiteko eta idazteko gai izatea.

Ikaskuntzaren emaitzak

- 1- Euskal Autonomia Erkidegoko zuhaitz eta zuhaixka espezie garrantzitsuenak identifikatzen ditu, bai eta segidako etapa eta habitat desberdinekin duten lotura ere.
- 2- Gimnospermen eta angiospermen berezko egitura morfologikoak eta ugaltzaileak ezagutzen, bereizten eta interpretatzen ditu.
- 3- Behar bezala erabiltzen ditu tresna egokiak organismo horiek identifikatzeko (lupa binokularra, gakoak, herbarioa,

datu-basea).

4- Egiten du EAEko ekosistema nagusietako belar-landareen bilduma adierazgarri bat.

5- EAEko unitate biogeografikoak eta horien aldakortasun bioklimatikoa bereizten ditu, lurraldeko flora baskularraren banaketan faktore erabakigarri gisa.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Irakaskuntza teorikoa astean bi klasetan banatzen da, bakoitza 50 minutukoa, lehen lauhilekoan.

TEORIA PROGRAMA

Jarraian, ikasturtean garatu beharreko eduki teorikoak zerrendatzen dira, 28 saio edo gaitan multzokatuta, eta hedadura aldakorreko sei gai-multzotan banatu dira.

BLOQUE 1. INTRODUCCIÓN

1. BLOKEA. SARRERA

1. gaia. Irakasgaiaren aurkezpena: edukiak, antolaketa eta ebaluazioa. Landare baskularrak (kormofitoak). Ezaugarri orokorrak. Ingurune lehortarrerako moldaera Siluriarrean. Hazidun landareak: Spermatophytina subdibisia.

2. gaia. Erreinu biogeografikoak. Lurraren biomak.

3. gaia. Landare-kontserbazioa: espezie mehatxatuak zerrenda gorriak eta espezie inbaditzaileen zerrenda beltzak.

2. BLOKEA. GIMNOSPERMOAK, ANGIOSPERMEN OROKORTASUNAK ETA ANGIOSPERMA BASALAK

4. gaia: Gimnospermoak. Cycadopsida klasea. Gnetopsida klasea. Gingkopsida klasea.

5. gaia. Pinopsida klasea. Pinales ordena: Araucariaceae fam., Cupressaceae fam. (barn. Taxodiaceae), Taxaceae fam., Podocarpaceae fam., Pinaceae fam. Konifero basoak.

6. gaia. Angiospermak: Magnoliopsida klasea. Ezaugarri orokorrak: lorea eta fruitua. Magnoliidae subklasea. Magnoliales ordena: Magnoliaceae fam., Annonaceae fam. Laurales ordena: Lauraceae fam. Laurisilbak.

3. BLOKEA. MONOKOTILEDONEOAK

7. gaia. Monokotiledoneoak: Liliidae subklasea. Alismatales ordena: Alismataceae fam., Potamogetonaceae fam., Posidoniaceae fam., Zosteraceae fam., Araceae fam.

8. gaia. Liliales ordena: Liliaceae fam. Asparagales ordena: Orchidaceae fam. Animal-landare koeboluzioa

9. gaia. Asparagales ordena: Agavaceae fam., Alliaceae fam., Amaryllidaceae fam., Iridaceae fam. Arecales ordena: Arecaceae fam. Palmondoak.

10. gaia. Poales ordena: Cyperaceae fam., Juncaceae fam., Poaceae fam. Larre eta belardiak.

11. gaia. Poales ordena (kont.): Bromeliaceae fam. Zingiberales ordena: Musaceae fam., Zingiberaceae fam.

4. BLOKEA. EUKOTILEDONEOAK

12. gaia. Eukotiledoneoak. Rosidae subklasea. Saxifragales ordena: Crassulaceae fam., Saxifragaceae fam. Proteales ordena: Proteaceae fam. Vitales-ordena: Vitaceae fam.

13. gaia. Ranunculales ordena: Ranunculaceae fam., Papaveraceae fam.

14. gaia. Caryophyllales ordena: Aizoaceae fam., Cactaceae fam., Droseraceae fam. Landare zukutsuak eta basamortuak.

5. gaia. Caryophyllales ordena (kont.): Amaranthaceae fam., Polygonaceae fam., Caryophyllaceae fam.

5. BLOKEA. ARROTSIDAK

16. gaia. Rosales ordena: Rosaceae fam. Fruitu aniztasuna. Baso-ertzak.

17. gaia. Rosales ordena (kont.): Rhamnaceae fam., Moraceae fam., Urticaceae fam.

18. gaia. Rosales ordena (kont.): Cannabaceae fam., Ulmaceae fam. Cucurbitales ordena: Cucurbitaceae fam.

19. gaia. Fagales ordena: Fagaceae fam., Nothofagaceae fam. Baso epelak

20. gaia. Fabales ordena: Fabaceae fam.

21. gaia. Fabaceae fam. (kont.). Malpighiales ordena: Salicaceae fam.

22. gaia. Malpighiales ordena (kont.): Hypericaceae fam., Euphorbiaceae fam., Fam. Rhizophoraceae. Geraniales ordena: Geraniaceae fam.

23. gaia. Myrtales ordena: Myrtaceae fam. Brassicales ordena: Brassicaceae fam. Kruziferoak barazki gisa.

24. gaia. Orden Malvales ordena: Malvaceae fam., Cistaceae fam.

6. BLOKEA. ASTERIDAK

25. gaia. Asteridak. Ericales ordena: Ericaceae fam. Gentianales ordena: Rubiaceae fam., Fam. Gentianaceae fam. Txilardiak.

26. gaia. Lamiales ordena: Oleaceae fam., Fam. Lamiaceae fam. Erromero-sailak eta ezkaidiak. Landare usaintsuak.

27. gaia. Solanales ordena: Solanaceae fam. Ordena Apiales ordena: Apiaceae fam. Unbeliferoak eta beren elabilera ongailu gisa.

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

PROGRAMA PRAKTIKOA

1. Landa-praktikak. Lau orduko bi saio: gertuko eremuetara txangoak, herbariorako materiala biltzeko eta landareen ekologia eta ezaugarri morfologikoak in situ behatzeko.

2. Laborategiko praktikak. Bi orduko hiru saio: herbarioa egiteko bildutako landare baskularraren irakasleak gidatutako identifikazioa.

3. Herbarioa egitea. Ikasle bakoitzak bere aldetik egingo du lauhilekoan zehar.

4. Mintegiak. Ordubeteko hiru saio, ikasleek landu dituzten gaiak jendaurrean erakusteko eta ondoren eztabaidatzeko.

METODOLOGIA

Irakasgai honetan hainbat irakaskuntza-modalitate erabiltzen dira:

Eskola magistraletan (28 ordu), irakasleak irakasgaiaren kontzeptuak eta edukiak azalduko ditu, horretarako berariaz prestatutako irudiak erabilita. Ikasleen parte-hartzea eta pentsamendu logikoa eta kritikoa sustatzeko, eskoletan lantzen diren kontzeptuekin lotutako galderak egingo dira.

Landa-praktikak (8 ordu) ezinbestekoak dira irakasgaiaren edukia sakonago aztertu, ulertu eta barneratzeko eta ingurune naturaleko landarediaren ingurumen-errealitatearekin harremanetan jartzeko. Eremuan laginketak egiteko eta datuak hartzeko metodologiak ikasten laguntzen dute. Landa-eremuko eskola praktikak, irakaslearen eskutik naturarekiko kontaktua, funtsezkoak dira biologoa osatzeko. Naturan horrelako jarduerarik egin ezean, Botanikarekin lotutako irakasgaiaren irakaskuntza, Landare Baskularren Aniztasuna barne, osatugabea izango litzateke. Irakaslearekin irteera edo txango bat egitea da, praktikari esleitutako datan lortean ikus daitezkeen belar- eta zuhaixka-espezie ugari dauden eremu batera. Kostaldetik hurbil dauden landa-inguruneak egokiak izan ohi dira horretarako.

Landa-praktiketan, irakasleak tokian bertan berariaz adierazitako landare-espezimenak bilduko dira, eta biltzen den landare bakoitzaren ezaugarri morfologiko nagusiei eta habitatari buruzko oharra idatziko dira. Irakasleak materiala behar bezala biltegitatu eta etiketatuko du, gero prozesatu eta kontserbatzeko.

Gainera, landa-praktikei esker, ikasleek azkar ikasi ahal izango dituzte "de visu" laginketako, bilketako eta identifikazioko oinarritzko teknikak, hainbat ikasketari ekiteko egokiak direnak, eta, batez ere, behaketan trebatu ahal izango dira. Izan ere, horietako askoren etorkizuna eta laborategi eta lantoki nagusia izango da: ingurune naturala.

Laborategiko praktikak (6 ordu) osagarriak dira planteatutako ikaskuntza-emaizak lortzeko eta online tresnak, teknikak, metodologia eta baliabide zientifikoak erabiltzen ikasteko. Laborategiko praktiketan, funtsean, landa-praktiketan bildutako materiala zehaztuko da. Horrela, klase teorikoetan ikusitako kontzeptu asko errepasatuko ditugu, batez ere landare angiospermen morfologia begetatiboari eta ugalketari buruzko alderdiak. Landare horiekin, eta ikasleak bere bildumetan eman ditzakeenekin, Herbario bat egingo da. Herbario hori praktiketako jardueraren funtsezko produktua izango da, eta horren gainean egingo da, funtsean, praktiken ebaluazioa.

Mintegiei (3 ordu) txosten zientifiko-teknikoak egiteko eta idazteko, jendaurrean azaltzeko eta eztabaidetan modu aktibo eta arrazoituan parte hartzeko gaitasuna garatzen laguntzen dute. Jarduera hau banaka edo binaka egingo da, eta ikasle bakoitzak gai bat prestatu eta ahoz azalduko du. Gaia ikasleak berak aukeratu ahal izango du, irakasleak baieztatu ondoren. Jarduera honen bidez, ikasleak graduaren berezko zeharkako gaitasun batzuk garatu nahi ditu, batez ere kontsultatutako bibliografian lortutako informazioa aztertzeke eta laburtzeko gaitasunari dagokionez eta mintegi eta eztabaidetan ekimenez eta argudioz esku hartzeko gaitasunari dagokionez.

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 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, bederatzi asteko epea izango du, ikastegiko eskola egutegian zehaztutakoarekin bat lauhilekoa hasten denetik kontaktzen hasita. Ohiko 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.

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoak jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

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.

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoak jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

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

BIBLIOGRAFIA

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> [Plantas y Hongos, página web de Rafael Tormo Molina, Universidad de Extremadura]
<http://tolweb.org/tree/> [The Tree of Life web project]
<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/> [Angiosperm phylogeny website, version 13]
<http://www.zientzia.net/elhuyar.asp> [Elhuyar]
<http://www.gymnosperms.org> [Banco de imágenes de gimnospermas]
http://www.thecompositaehut.com/www_tch/webcurso_spv/plantas_vasculares.html [Sistemática de Plantas vasculares, Facultad de Ciencias, Universidad de la República de Uruguay]
<http://www.plantillustrations.org/> [Bases de datos de ilustraciones y láminas de plantas]
<https://floraveg.eu/> [Base de datos de flora, hábitats y vegetación europeas]

OHARRAK

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

IRAKASKUNTZA-GIDA

2026/27

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOL030 - Biologiako Gradua

Ikastaroa Zehaztu gabea

IRAKASGAIA

26821 - Landareen Ekofisiologia

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Landareen Ekofisiologia landareen erantzun fisiologikoak ingurumen-baldintza desberdinetan aztertzen dituen zientzia da, haien banaketa eta ugaritasuna azaltzeko, haien fisiologia eta habitata egokitzeko mekanismoak ezagututa. Askotan, estresaren fisiologia deitzen diogu, landareek edo horien zatiek ingurunearekin duten elkarrekin ikertzen baita, funtzio-egituraren, organoen, ehunen eta zelulen ikuspegitik, haien erregulazioaren mekanismo molekularrak ulertu arte eta faktore estresagarriak, izaera biotikoari edo abiotikoari, erantzuna eman arte.

Izaera aplikagarri nabarmena duen irakasgaia da, eta Ingurumen Biologiaren barruan, Animalien Ingurumen Fisiologiarekin, Ingurumen Mikrobiologiarekin eta Ekologiarekin batera, garrantzi handia hartzen du biologiaren jardunean, ingurumenaren arloko profesional gisa, hainbat sektoretan, hala nola lurraldearen antolamenduan, kontserbazioan eta kontrolean, baliabide naturalen eta hondakinen kudeaketan, ekosistemen osasuna diagnostikatzeko eta inpaktuen ebaluazioa egiteko, eta ingurune naturala kontserbatu, leheneratu eta kudeatzeko. Bestalde, landareak bere ingurune naturalaren aurrean sistema gisa ematen dituen erantzun fisiologikoak, zalantzarik gabe, gure Unibertsitateko Biologia Graduan eskaintzen diren beste diziplina batzuk ulertzen laguntzen dute, hala nola Baso Ekologia; eta landare-espezieen ezaugarrien esanahi funtzionala, eta haien eboluzio-herentzia ulertzen ere laguntzen dute, Landare Biologia eta Ekologia Sailak Biodibertsitatea eta Eboluzioa espezialitatean eskaintzen dituen irakasgaiekin estuki lotutako ezagutza-oinarri on bat emanez, hala nola Landare Baskularren Aniztasuna, Geobotanika eta Aniztasun Fungikoa eta algala.

Maila axolagabeko hautazko irakasgaia denez, graduako 3. edo 4. mailan egin daiteke. Hala ere, ikasleak laugarren mailan aukeratzea komeni da, jarraipena egiteko landareetan gertatzen diren prozesu fisiologikoei buruzko oinarritzko ezagutzak behar baitira. Hori hirugarren mailan ematen diren Landare Fisiologiaren eta Landare Fisiologia Aurreratuaren Oinarriak irakasgaietan aztertzen da. Ikasleak kontzeptu horiek barneratuta izan behar ditu eta irakasgai horien berariazko gaitasunak behar bezala lortu behar ditu, ingurune baldintza aldakorrei erantzunez, landare-sistemen funtzionamendua interpretatu ahal izateko. Horrek malgutasun handiagoa ematen du ariketak eta zereginak diseinatzeko eta gaiak irakasgaiaren ulertzeko moduan aurkezteko.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Gaitasun espezifikoak

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 esperimenteren diseinuen eta emaitzen interpretazioan aurrera egiteko.
3. Jatorri antropikoko kutsatzaileen aurrean landareen erantzun fisiologikoak ezagutzea.
4. Ingurumen arazoen konponketarako eta baliabide naturalen kudeaketarako fitoteknologien 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.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

PROGRAMA TEORIKOA

1. Sarrera. Landareen ekofisiologia. Landare-garapeneraren faktore mugatzaileak. Estres kontzeptua. Landareen erantzuna estresaren aurrean.
2. Estres oxidatzailea: Oxigenoaren espezie erreaktiboak (ROS). ROS-en eraketa. Babes-mekanismoak; entzimatiakoak eta ez-entzimatiakoak.
3. Eguzki argia. Eguzki-erradiazioa lurrean. Erradiazio-estresa. Argiaren eskasia. Argi-landareak eta itzal-landareak. Gehiegizko argia: Fotoinhibizioa. Fotobabes-mekanismoak. Erradiazio ultramorea: UV erradiazio motak eta efektu fisiologikoak. Defentsa-mekanismoak.

4. Ur-defizita. Ur-estresaren eragin fisiologikoak. Lehortearekiko tolerantzia-mekanismoak eta moldaketak. Ur-egoeraren parametro adierazgarriak.
5. Ingurune gaziak. Gazitasun-estresaren osagaiak: osmotikoa eta ionikoa. Landare halofito eta glikofitoen tolerantzia eta jarkikortasun mekanismoak.
6. Landareen erantzunak istilduraren aurrean. Lurzoruaren egitura eta anaerobiosia. Hipoxia eta anoxia. Eragin fisiologikoak. Moldapen fisiologikoak eta anatomikoak istilduraren aurrean.
76. Hozte-estresa. Biziraupenerako muga-tenperaturak. Hotzaren eraginak. Tolerantzia-mekanismoak eta moldaerak tenperatura baxuen aurrean.
8. Izozte-estresa. Izozte prozesua. Desoreka metabolikoa eta fisiologikoa. Izoztearekiko egokitzapena, tolerantzia eta jarkikortasuna. Superhozteak.
9. Tenperatura altuak. Bero-kolpeak. Eragin fisiologikoak. Landareen erantzunak.
10. Estres antropogenikoa. Klima-aldaketa. Negutegi efektua. CO₂ 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

Mintegien bidez, ikasleak bilaketa bibliografikoarekin, pentsamendu kritikoarekin eta beste ikaskide batzuekiko elkarrekinarekin lotutako gaitasunak eskuratuko ditu, eta horrek ikaskuntza kooperatiboa erraztuko du. Mintegietarako hautatutako gaiak azaltzeak eta defendatzeak garapen intelektual eta profesionalerako beharrezkoak diren zeharkako beste gaitasun batzuk ematen dizkie. Mintegiek, gainera, irakaslearen eta ikaslearen arteko elkarrekintza arinagoa eta estuagoa errazten dute.

LABORATEGIKO PRAKTIKAK

Praktiken bidez, ikasleek estresari aurre egiteko landareen funtzionamendu- eta garapen-mekanismoak ulertzeko beharrezko tresnak eskuratzen dituzte. Ikasgelan eskuratutako ezagutza teorikoetan oinarritutako saiakuntzak egiten dira, ikasgaiaren berariazko ekipamenduarekin eta tresnariarekin ohituz. Laborategian toxikotasun edo estres saiakuntzak egiten dira (gazitasuna, lehortea edo tenperatura) eta estres horren bioadierazle ezberdinak aztertzen dira.

METODOLOGIA

Metodologia irakaskuntzako hainbat modalitatearen konbinazioa izango da: klase magistralak, mintegiak, laborategiko, landako eta gelako praktikak. Mintegietara eta praktiketara (ikasgela, landa eta laborategia) joatea nahitaezkoa izango da. Klase teorikoetan zein irakaskuntza-mota desberdinetan, azalpenak metodologia parte-hartzaile eta aktiboekin konbinatuko dira.

Ikasgelako praktiketan, "Kasuak aztertzea" ariketa praktikoak, argitaratutako artikuluak, aldeztu aurretik argitaratutako ikerketa-lanak eta abar egingo dira, klase magistraletan ikusitako kontzeptuak aplikatuta.

Mintegietan arazoak konpondu eta gai teoriko errazak azalduko dira, irakasle-taldearen eta ikasle-talde txiki baten arteko elkarrekinarekin erraztuz.

Laborategiko praktiketan, esperientziazko, zehaztapen analitikoak eta fisiologikoak egingo dira, talde txikian, laborategi bateko hainbat azpiegitura erabilita.

Gainera, campusaren ingurura itereak egingo dira, eta bertan, klase teorikoetan eta praktikoetan ikusitako kontzeptuak behatuko dira.

Laborategiko saioetara, landa-lanetara eta mintegietara joatea derrigorrezkoa da, ebaluazio jarraituaren parte baitira.

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

GL: Laborategiko p.

TA: Tailerra

S: Mintegia

GO: Ordenagailuko p.

TI: Tailer Ind.

GA: Gelako p.

GCL: P. klinikoa

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- 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

Ebaluazioa modu haztatuan egingo da, atal metodologikoen arabera. Ikasleak, irakasgaiaren zati bakoitzerako, gutxienez 5 puntu lortu beharko ditu 10etik teoria, mintegi eta praktiken ataletan. Jarduera praktikoen eta mintegien notak ikasturte osoan gordeko dira.

A. Idatzizko proba (%70): test motako galderak (%35) eta galdera laburrak (%35), kontzeptuen zatiari eta aplikatutako ariketei buruzkoak, klase magistraletan, ikasgelakoetan eta mintegietan ikusitako kontzeptuekin bat etorriz. Galdera laburrak ebaluatzeko irizpideak: kasu errazak, grafikoak, taulak, eskemak edo definizioak interpretatzea, eta, bertan, erantzunen zuzentasuna eta zehaztasuna, terminologia zientifikoaren erabilera egokia, definizioak eta kontzeptuak, eta diskurtsoaren adierazpenaren, logikaren eta arrazoiketaren argitasuna balioestea.

B. Laborategiko eta landako praktikei buruzko txostenak (%20). Honako hauek baloratuko dira: behatzeko gaitasuna, analisia, hipotesia planteatzea, metodologiaren jarraipena eta ulermena, unitate zientifikoaren erabilera zuzena eta horien esanahia, emaitzen irudikapen egokia eskema, grafiko edo tauletan, eta emaitza garrantzitsuenen analisia eta deskribapena. Horien eztabaida eta interpretazioa, integratzeko eta laburtzeko gaitasuna, inplikazioen deskribapena eta esperimentazioaren ibilbidearen mugak.

C. Mintegien arguzpena eta defentsa (%10). Informazioaren antolamendua, gaiaren sakontasuna eta lanaren egitura, azalpenaren argitasuna, komunikatzeko eta informazioa transmititzeko gaitasuna, eta lankideen zalantzak argitzeko gaitasuna ebaluatuko dira.

Laborategiko praktikak eta landa-irteerak egitea edo proba batean dagozkien ezagutzak egiaztatzea ezinbesteko baldintza da ikasleak gainerako jardueretan ebaluatzeko.

Ikasleek azken ebaluazio-sistemaren bidez ebaluatzeko eskubidea izango dute, etengabeko ebaluazio-sisteman parte hartu duten ala ez kontuan hartu gabe. Horretarako, graduako titulazioetako ikasleek ebaluazioa arautzen duen araudia bete behar da (EHAA ez. 2017ko martxoaren 50a, 13a). Ikasleek idatziz aurkeztu beharko diote irakasgaiaren irakasle-taldeari ebaluazio jarraituari uko egiten diotela, lauhilekoa hasi eta 9 aste epean.

Azken probara aurkeztu ez bada, uko egingo zaio ebaluazio-deialdiari, eta aurkeztu ez den bat izango da.

Ebaluazio-probak egiten diren bitartean, debekatuta egongo da ikasleek liburuak, oharak edo apunteak erabiltzea, bai eta gailu edo gailu telefonikoak, elektronikoak, informatikoak edo bestelakoak erabiltzea ere. UPV/EHUko ebaluazio-probatoko eta lan akademikoetako praktika desonestak edo iruzurrezkoak prebenitzeko eta etika akademikoari buruzko protokoloan xedatutakoa aplikatuko da.

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabili ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Praktiketako eta mintegietako ebaluazio arruntean lortutako kalifikazioa gordeko da.

Ezohiko deialdia azken probaren bidez ebaluatzea:

Idatzizko proba: galdera laburrak eta test motako galderak (%70).

Praktikei (laborategikoak eta landakoak) eta mintegiei buruzko proba teoriko-praktikoa (%30).

Azken probarako aurkeztu ez bada, uko egingo zaio ebaluazio-deialdiari, eta aurkeztu ez den bat izango da.

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabili ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Laguntzeko plataforma birtualak.

e-Gela: ikasleek eskola teorikoetan, praktikoetan eta mintegietan ikusitako material didaktikoak eskuragarri dituzten plataforma, bai eta ikasturtean zehar izango duten informazio osagarri guztia ere.

Materialak:

Laborategiko txabusina eskola praktikoetan

Irakasle-taldeak egindako praktiken protokoloak

Koloretako arkatzak, kalkulagailua eta erregela ikasgelako eta laborategiko taldeetan eta azterketa teoriko-praktikoan klase praktikoak egiteko.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- Ahmad P, Wani MR. Physiological Mechanism and Adaptations Strategies in Plants Under Changing Environments. Vol. 1. Springer. 2014.
- Amils 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-Fisiologia. 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 Bruijin FJ. Molecular Microbial Ecology of the Rhizosphere. Vol. 2. Wiley Blackwell. 2013
- Jason 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.
- Korner 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.
- Pessarakli, 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>
<https://ocw.ehu.eus/course/view.php?id=539>

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

2026/27

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOL030 - Biologiako Gradua

Ikastaroa 3. maila

IRAKASGAIA

26837 - Landareen Fisiologia Aurreratua

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Irakasgai honetan landareen funtzioak ikasten dira organismo osoko mailan. Arreta berezia jarriko zaio alde batetik, landareen ur erlazio eta elikadura mineralari eta bestetik landarearen bizi zikloan zehar ematen diren garapen prozesuei. Prozesu guzti hauek ingurune baldintzekin eta aplikazioekin erlazionatuko dira. Irakasgai hau, Landareen Fisiologiaren Oinarriak irakasgaiarekin batera, oinarria da Biologiako Graduoko laugarren mailan ematen diren Landareen Ekofisiologia eta Landareen Ehunen Hazkuntza hautazko irakasgaietarako.

Ikuspuntu profesionalek, landareen fisiologiak ikaslea gaitzen du ikerketa burutu dezan farmazia edo elikagai industrian. Nekazaritza alorrari dagokiola zuzenean lan egin dezake, laboreen optimizazioa lortuz, hauen hazkuntza eta elikadurarako baldintza egokiak bilatuz, elikagaien segurtasuna eta ingurumenaren kontserbazioan lagunduz.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Gaitasun espezifikoak:

- 1.- Urak eta nutrienteek landareetan dituzten funtzioak ulertu, nola lortzen dituzten inguruneetik eta bere eragina landare-espezieen egokitzapenean eta banaketan.
- 2.- Karbohidratoen garraioa, pareta zelularraren eta metabolito sekundarioen sintesia ulertu eta bere eragina landare-espezieen hazkuntzan eta egokitzapenean.
- 3.- Landareek bere ziklo ontogenikoan zehar izaten dituzten antolaketa- eta garapen-prozesuetan inplikaturako oinarriko alderdiak aztertu eta ulertu, erretzetik hasi, hazkuntza begetatibotik iragan eta ugalketa-prozesuraino.
- 4.- Kanpoko eragile nagusienek, bai izaera biotiko eta bai abiotikokoak, landareen prozesu fisiologikoetan dituzten efektuak baloratu, landareek ingurumen-egoera aldakorren aurrean egokitzeko dituzten mekanismoetan sakonduz, bioadierazle gisa eta ingurumen-arazoak konpontzeko tresna gisa erabiltzeko oinarritzat.
- 5.- Landareen konposatu desberdinen eta funtzionamendu-alderdi nabarmenenen erregulazio eta integrazioarako oinarriak identifikatu, ezagutza hauek alderdi profesional ezberdinentan aplikatu ahal izateko.

Zeharkako gaitasunak:

- 1.- Autonomoki landareen Fisiologiari buruzko informazioa bilatzeko eta kritikoki analizatzeko gaitasuna, iturri desberdinetatik eta garrantziaren arabera, eta gaur egun Landareen Fisiologiaren arloan dauden aukerak eta joerak ezagutu.
- 2.- Beharrezko trebetasuna eskuratu Landareen Fisiologiak berezko dituen material eta teknikak maneiatzeko. Materia instrumentalei buruzko oinarriko ezagutzak erabili informazioa eskuratzeko eta esperimentuak diseinatzeko Nekazaritzan.
- 3.- Hipotesiak eraiki, esperimentuak diseinatu, lortutako emaitzak interpretatu, diagnostikoak jaulki eta irtenbideak proposatu, modu koordinatuan, talde-lanari lagunduko dioten pertsonarteko trebetasunak garatuz.
- 4.- Landareen Fisiologiako terminologia erabili ahoz eta idatziz egoki adierazteko (zehatz-mehatz eta zorroztasunez) landareen funtzionamenduaren kontzeptu desberdinei buruz.
- 5.- Jarrera positiboa izan ikaskuntza autonomo jarraiturako tresnak lortzeko eta analisi, sintesi, antolaketa eta planifikazioarako gaitasuna garatzeko; hauek guztiek erabakiak hartzeko eta Landareen Fisiologia alorrekin zerikusia duen informazioa sortzeko eta transmititzeko gaituko dute.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

TEORIAKO EGITARAUA

I. BLOKEA. Sarrera

0. gaia. Sarrera

1. gaia. Pareta zelularra

II. BLOKEA. Ur erlazioak eta elikadura minerala

2. gaia. Ura landare eta lurzoruan. Ur-potentziala, potentzial osmotikoa eta partea-potentziala
3. gaia. Uraren xurgapen eta garraioa xileman
4. gaia. Estomen fisiologia eta transpirazioa
5. gaia. Nutrizio minerala. Mantenugai mineral esentzialak eta eskuragarritasuna medioan
6. gaia. Iaien xurgapen eta garraioa landarean. Zeluletako ioi-garraioa
7. gaia. Floeman zeharreko garraioa

III. BLOKEA: Hazkuntza eta garapena.

8. gaia. Landarearen hazkuntza eta garapena. Argia hazkuntzaren erregulatzaile modura
9. gaia. Enbriogenesia eta haziaren garapena.
10. gaia. Hozidura. Ugalketa begetatiboa. Begien garapena
11. gaia. Meristemo primario eta sekundarioa. Organogenesia eta gorputz begetatiboaren garapena. Barne- eta ingurune-faktoreen eragina
12. gaia. Loratzea. Oinarri molekularrak eta barne- eta ingurune-faktoreen eragina
13. gaia. Fruituaren garapena: hazkuntza eta heltzea. Hormonen eragina.
14. gaia. Seneszentzia eta abszisioa. Etileno eta azido abszisikoaren eragina
15. gaia. Landareen mugimenduak: tropismoak eta nastiak

IV. BLOKEA. Landareen fisiologiaren inguru eta aplikazioen aspektuak.

16. gaia. Metabolismo sekundarioa. Terpenoak.
17. gaia. Metabolito sekundarioak. Konposatu fenolikoak
18. gaia. Metabolito sekundarioak. Konposatu nitrogenatuak (alkaloideak eta besteak).
19. gaia. Landareen ingurune fisiologia.
20. gaia. Landareen fisiologia aplikatua.

LABORATEGIKO PRAKTIKEN EGITARAUA

1. Landareetan ur erlazioen neurketa.
2. Landareen metabolitoen determinazioa.
3. Landarearen fisiologian hazkuntza erregulatzaileek duten efektua.
4. Landareen fisiologian ingurugiro estresekin duten efektua.

METODOLOGIA

Jarraituko den irakaskuntza-mota, hiru irakaskuntza-moten arteko konbinazio bat izango da: magistrala, mintegiak eta laborategiko-praktikak.

Magistrala batez ere, oinarritzko eduki teorikoak irakasteko erabiliko da ikasleak talde handi batean daudenean.

Mintegien bidez, irakasle eta ikasle talde txikien arteko harremana errazten da. Ikasleek arazoak konpontzeko eta gai teoriko errazak joratzeko erabiliko da.

Azkenik, laborategiko praktiken bitartez, ikasleak entseguak egingo ditu eta ikerketa laborategi batean erabiltzen diren azpiegitura ezberdinekin trebatuko da.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	40	5		15					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	60	7,5		22,5					

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 65
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 20

- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 15

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Alderdi metodologiko ezberdinak modu haztatu baten bidez ebaluatuko dira. Ikasleak irakasgaia gainditu dezan, ebaluatutako alderdi bakoitzean 10etik, 5 puntutako ebaluazio minimo bat lortuko beharko du.

- Lortutako ezagutza teorikoaren balorazioa (Klase magistralak, mintegiak), azterketa teorikoaren bidez (%65)
- Lortutako trebetasunen balorazioa. Praktikak, praktika-txosten baten bidez ebaluatuko dira. Taldeko kide ezberdinen artean emandako elkarrekintzak eta ekimena ere baloratuko dira. Halaber, leku hartu ahal izango du azterketa teoriko-praktiko batek laborategian. (%20)
- Lortutako kritika eta analisi gaitasuna, mintegien prestaketa eta aurkezpenen bidez (%15)

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUraren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere -adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean-. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

Ikasleek badute aukera ebaluazio jarraituko prozedurei uko egiteko eta azken-ebaluazioko modalitatea aukeratzeko, nahiz eta lauhilabetekoan zehar ebaluazio jarraitua segi. Horretarako, idazki bat entregatu beharko dute non zehazki adierazten den ebaluazioa jarraituari uko egiten diotela. Idazki hori 9 asteko epean aurkeztu beharko da, lauhilabetekoaren hasieratik zenbatuta. Edonola ere, ebaluazio-irizpideak eta uko egitea beti doituko dira Graduako Titulazio Ofizialetako Ikasleen Ebaluaziorako Arautegira (EHAA, 50.zk., 2017ko martxoaren 13a).

Etengabeko ebaluazioaren zein azken ebaluazioaren sistema jarraitzen duten ikasleentzako, nahikoa izango da azken probara ez aurkeztea ikasgaiaren azken kalifikazioa ez aurkeztua izan dadin.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Praktika eta mintegietako notari dagokiola, ohiko deialdian lortutakoa gordeko da.

- Lortutako ezagutza teorikoaren balorazioa (Klase magistralak, mintegiak), azterketa teorikoaren bidez (%65)
- Lortutako trebetasunen balorazioa. Praktikak, praktika-txosten baten bidez ebaluatuko dira. Taldeko kide ezberdinen artean emandako elkarrekintzak eta ekimena ere baloratuko dira. Halaber, leku hartu ahal izango du azterketa teoriko-praktiko batek laborategian. (%20)
- Lortutako kritika eta analisi gaitasuna, mintegien prestaketa eta aurkezpenen bidez (%15)

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUraren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere -adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean-. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

Etengabeko ebaluazioaren zein azken ebaluazioaren sistema jarraitzen duten ikasleentzako, nahikoa izango da azken probara ez aurkeztea ikasgaiaren azken kalifikazioa ez aurkeztua izan dadin.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Materiari buruzko grafikak, taulak, marrazkiak, eskemak eta irudiak dituzten material didaktikoen erabilera. Praktiken protokoloa. Material hau irakasleak egingo du, eta ikasleek eskuragarri izango dute.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- Azcón-Bieto, J, Talón, M. 2013. Fundamentos de Fisiología Vegetal. McGraw-Hill Interamericana. 2nd ed. Barcelona, España
- Buchanan BB, Gruissem W, Jones RL, Eds.. 2015. Biochemistry and Molecular Biology of Plants. American Society of Plant Biologists, Rockville. John Wiley and Sons, Ltd. Oxford (UK). 2nd Ed.
- Graham LE. Graham JM, Wilcox LW. 2006. Plant Biology. Pearson Prentice Hall,
- Heldt HW, Piechulla B. 2021. Plant Biochemistry. 5th Ed. Elsevier Academic Press
- Hopkins WG, Hüner, NPA. 2008. Introduction to Plant Physiology. 4th Ed. Wiley Textbooks.
- Jain VK, Fundamentals of Plant Physiology. S. Chand & Company Limited, 2022. 20th Ed, Ed.
- Lamberts H. Chapin III FS, Pons TL. 2018. Plant Physiological Ecology. 2nd Edition. Springer.
- Mohr H, Schopfer P. 2012. Plant Physiology. Springer Science & Business Media
- Nobel PS. Physicochemical and Environmental Plant Physiology. 2020. 3rd ed. Elsevier Science,
- Sadava DE, Hillis DM, Heller HC, Hacker SD. 2011. Life: The Science of Biology (Vol2). 11th Edition. Mcmillan
- Taiz L, Moller IM, Murphy A, Zeiger E. 2023. Plant Physiology and Development. 7th Ed. Sinauer Associates, Oxford University Press.
- Taiz L & Zeiger E. 2014. Landare Fisiologia. Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU) Argitalpen Zerbitzua
- Thomas B, Murohy Dj., Murray BG. Encyclopedia of applied plant sciences, 2nd Edition. 2017. Elsevier

Gehiago sakontzeko bibliografia

- Amaryllidaceae: Fuente potencial de alcaloides. Actividades Biológicas y Farmacológicas. Ciencia y Agricultura 16, 78-94. Dixon RA, Puente-Urbina A.
- Ando E, Kollist H, Fukatsu K, Kinoshita T, Terashima I. 2022. Elevated CO2 induces rapid dephosphorylation of plasma membrane H⁺-ATPase in guard cells. New Phytologist 236, 2061-2074.
- Anjali A, Fatima U, Manu MS, Ramasamy S, Senthil-Kumar M. 2020. Structure and regulation of SWEET transporters in plants: an update. Plant Physiology and Biochemistry 156, 1-6.
- Atkinson JA, Rasmussen A, Traini R, Voß U, Sturrock C, Mooney SJ, Wells DM, Bennett MJ. 2014. Branching out in roots: Uncovering form, function, and regulation. Plant Physiology 166: 538-550.
- Braun DM. 2022. Phloem loading and unloading of sucrose: what a long, strange trip from source to sink. Annual Review of Plant Biology 73, 553-84.
- Du F, Guan C, Jiao Y. 2018. Molecular mechanisms of leaf morphogenesis. Molecular Plant 11: 1117-1134
- Gonzalez N, Vanhaeren H, Inze D. Leaf size control: complex coordination of cell division and expansión. 2012. Trends in Plant Science 17: 332-340
- Hong L, Dumond M, Zhu M, Tsugawa S, Li CB, Boudaoud A, Hamant O, Roeder AHK. 2018. Heterogeneity and robustness in plant morphogenesis: from cells to organs. Annual Review of Plant Biology 69, 469-95.
- Hunziker P, Greb T. 2024. Stem cells and differentiation in vascular tissues. Annual Review of Plant Biology 75, 399-425.
- Li FW, Mathews S. 2016. Evolutionary aspects of plant photoreceptors. Journal of Plant Research 129: 115-122
- Martin DA. 2018. Los compuestos fenólicos: un acercamiento a su biosíntesis, síntesis y actividad biológicas. Revista de Investigación Agraria y Ambiental 9, 1.
- Wang B, Smith SM, Li J. 2018. Genetic regulation of shoot architecture. Annual Review of Plant Biology. 69:437-68

Zhang B, Gao Y, Zhang L, Zho Y. 2021. The plant cell wall: Biosynthesis, construction, and functions. J. Integr. Plant Biol. 63: 251-272.

Aldizkariak

Annual Review of Plant Biology
Plant Cell
Current Opinion in Plant Biology
Trends in Plant Science
Plant Physiology
New Phytologist
Plant Cell and Environment
Critical Reviews in Plant Sciences
Journal of Experimental Botany
Journal of Plant Physiology
Physiologia Plantarum
Plant and Soil
Environmental and Experimental Botany
Plant Science
Planta

Interneteko helbide interesgarriak

<https://www.sciencedirect.com/referencework/9780123948083/encyclopedia-of-applied-plant-sciences> Thomas B, Murohy Dj., Murray BG. Encyclopedia of applied plant sciences, 2nd Edition. 2017. Elsevier

<https://academic.oup.com/plcell/pages/teaching-tools-plant-biology>

<https://ocw.uniovi.es/course/view.php?id=24>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2026/27

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBILO30 - Biologiako Gradua

Ikastaroa 3. maila

IRAKASGAIA

26717 - Landareen Fisiologiaren Oinarriak

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Landareen fisiologiak landareak ikuspuntu funtzional batetatik ikasten ditu, organismo osoaren aktibitatea baimentzen duten prozesu zelular guztiak analisatuz. Metabolismo, hazkuntza, garapen eta ugalketa prozesu dinamikoak ikasten ditu eta prozesu hauek nola dauden integratuak eta koordinatuak, maila molekularretik organismo osorako mailararte. Bestetik, landareak ingurunearekin dituen interakzioak ere ikasten ditu faktore abiotiko eta biotikoei dituzten eraginak analisatuz.

Ikasleak gaitasunak era egoki batean lortu ditzan, aldeztu aurretik jakintza zabalak izan beharko ditu, Biokimika, Biologia Zelularra, Genetika eta Botanika irakasgaietan, besteak beste. Gainera, ikasleak ezagumendu nahikoak jasoko ditu Landareen Fisiologia Aurreratua, Landareen Ekofisiologia eta Landareen Bioteknologia irakasgaiak aurrera eramateko.

Ikuspuntu profesionaletik, landareen fisiologiak ikaslea gaitzen du lan-taldeetan integratua izateko ondorengo arloetan: a) osasun publikoan, landareen osasuna analisatuz nekazaritza eta ingurumenaren alorretan; b) ikerketa eta garapena farmazia- edo elikagai-industrian; c) nekazaritza alorrean, laboreen optimizazioa lortuz, hauen hazkuntza eta elikadurarako baldintza egokiak bilatuz, elikagaien segurtasuna eta ingurumenaren kontserbazioan lagunduz.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Gaitasun espezifikoak:

- 1) Landareen fisiologiaren gaur egungo egoera ezagutzea eta landareen funtzionamenduaren alderdi garrantzitsuenak analizatzea.
- 2) Landareen prozesu metaboliko eta bioenergetiko ezberdinen integrazio, erregulazio eta koordinazio sistemen azterketari ekin, prozesu fotosintetikoari arreta berezia eskainiz. Prozesu hauetako jarduerak ezagutzea eta jarduerak hauek modulatzeko dituzten barne eta kanpo faktoreak analizatzea.
- 3) Landareen fisiologiari buruzko informazioa era autonomo batean bilatzeko gaitasuna garatzea. Iturri desberdinetan lortutako informazioaren analisi kritikoa egiteko gai izatea, bere garrantziaren arabera.
- 4) Landareen fisiologian ohikoak diren material eta teknikak erabiltzeko trebetasuna garatzea. Prozesu metodologikoaren baita lortutako emaitzen azterketa kritikoa egiteko gai izatea.

Zeharkako gaitasunak:

- 1) Landareen fisiologiari buruzko informazioa era autonomo batean bilatzeko gaitasuna garatzea. Iturri desberdinetan lortutako informazioaren analisi kritikoa egiteko gai izatea, bere garrantziaren arabera.
- 2) Landareen fisiologian ohikoak diren material eta teknikak erabiltzeko trebetasuna garatzea. Prozesu metodologikoaren baita lortutako emaitzen azterketa kritikoa egiteko gai izatea.
- 3) Hipotesiak eraiki, esperimentuak diseinatu, lortutako emaitzak interpretatu, diagnostikoak eman, konponbideak proposatu eta landareen erantzunak aurreikusteko gai izatea, modeloak erabiltzea.
- 4) Landareen fisiologiak eta beren aplikazioek gizartean izan ditzaketen eraginak baloratzea. Landareen fisiologiaren aplikazioak oinarritzat hartuz, enpresa-proiektuak aurrera eramateko ideiak garatzeko gaitasuna lantzea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

TEORIAKO EGITARUA

I. BLOKEA. Sarrera

1. gaia. Landareen fisiologiaren esparrua.
2. gaia. Landare-zelula.

II. BLOKEA. Metabolismo energetikoa

3. gaia. Fotofisiologia eta fotosintesia.
4. gaia. Landareen pigmentuak.
5. gaia. Aparatu fotosintetikoaren egitura eta funtzioa.
6. gaia. Argi-energiaren erabilera fotosintesian.
7. gaia. Karbono dioxidoaren asimilazioa (C3 bidezidorra).
8. gaia. Fotoarnasketa (C2 bidezidorra).

9. gaia. Landareek CO2 kontzentratzeko dituzten mekanismoak.
10. gaia. Arnasketaren fisiologia.
11. gaia. Nitrogenoaren asimilazioa.
12. gaia. Sufrearen asimilazioa.

III. BLOKEA: Hazkundera eta garapena.

13. gaia. Hazkundera eta garapenaren oinarriak.
14. gaia. Seinaleen harrera eta transdukzioa.
15. gaia. Auxinak.
16. gaia. Giberelinak.
17. gaia. Zitokininak.
18. gaia. Etilenoa.
19. gaia. Azido abszisikoa.
20. gaia. Landareen hormonon aplikazioak.

IV. BLOKEA. Metabolismo sekundarioa.

21. gaia. Metabolismo sekundarioaren kontzeptua, funtzioak eta aplikazioak
22. gaia. Konposatu fenolikoak eta terpenoideak.
23. gaia. Alkaloideak eta beste metabolito sekundario batzuk.

V. BLOKEA. Landareen ingurune-fisiologia eta fisiologia aplikatua.

24. gaia. Landareen ingurune-fisiologia.
25. gaia. Landareen fisiologia aplikatua.

LABORATEGIKO PRAKTIKEN EGITARUA

1. Geruza fineko kromatografia bidezko pigmentuen banaketa eta identifikazioa.
2. Kloroplastoen isolamendua eta klorofila kontzentrazioaren determinazioa.
3. In vitro fotosintesiaren determinazioa: elektro-garraio fotosintetiko.
4. Jarduera entzimatikoen determinazioa: NRasa.

METODOLOGIA

Gai honen irakaskuntza prozesuan hainbat metodologia erabiltzen dira. Alde batetik klase magistralak, non irakasgaiaren oinarriko alderdiak jorratzen diren, landareek beraien garapenerako beharrezkoak diren egitura eta funtzionamenduari buruzko ezaugarriak azpimarratuz.

Beste alde batetik, laborategiko praktiken bidez, ikasleak hainbat baliabide ikasten ditu landareen funtzionamendu-mekanismoa ulertzea ahalbidetzen diotenak. Jasotako eduki teorikoan oinarrituta entseguak burutzen ditu, ikerketa laborategi batean erabiltzen diren azpiegitura ezberdinekin trebatuz. Honek geroago bere bizitza profesionalean lagunduko dio. Helburua da ikasleak bere bizitza profesionalean landareekin lotutako prozesuak diseinatu eta aplikatzeko gai izatea. Asmoa da ikasleak, besteak beste, Ikerketa eta Garapen, Elikagai, Farmazia edo Nekazaritza Industrien arloetako taldeetan integratzeko beharrezkoak diren tresnak eta teknikak eskuratzea.

Azkenik, mintegiak ere erabiliko dira. Mintegien bidez, ikaslea gaitzen da bibliografia bilatzen. Bestetik, mintegien bidez, ikasleak bere espiritu kritikoa garatzen du eta beste ikaskideekin harremanzera behartu egiten da. Honek ikaskuntza kooperatiboa bultzatzen du. Gainera, mintegietan lanak aurkeztu egin behar dira eta horrek beste zenbait zeharkako gaitasun garatzera bultzatzen du. Mintegien bidez gainera, irakasle eta ikasle talde txikien arteko harremana errazten da.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	40	5		15					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	60	7,5		22,5					

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 65

- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 20
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 15

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazio-sistema: alderdi metodologiko ezberdinak kontutan hartuz modu haztatu baten bidez ebaluatuko da:

- Lortutako ezagutza teorikoaren balorazio jarraitua (klase magistralak, mintegiak) proba objektiboen eta azterketa teorikoaren bidez (%65)
- Praktiketan lortutako trebetasunen balorazioa; taldeko kide ezberdinen artean emandako elkarrekintzak eta ekimena. Praktika-txosten baten bidez ebaluatuko da edo/eta leku hartu ahal izango du azterketa teoriko-praktiko batek (%20)
- Lortutako kritika eta analisi gaitasuna baita taldeko kide ezberdinen artean emandako elkarrekintzak eta ekimena mintegien prestaketan eta aurkezpenean (%15)

-Ikasleak irakasgaia gainditu dezan, ebaluatutako alderdi bakoitzean 10etik 5 puntutako ebaluazio minimo bat lortu beharko du.

Ikasleek eskubidea izango dute azken ebaluazio bidez ebaluatutak izateko, ebaluazio jarraituan parte hartu zein ez hartu izana. Eskubide hori baliatzeko, ikasleak ebaluazio jarraituari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat aurkeztu beharko du eta, horretarako, 9 aste epea izango du ikastegiko eskola egutegian zehaztutakoarekin bat lauhilekoa hasten denetik kontatzen hasita. Edozein moduan ere, ebaluazio zein uko egitearen irizpideak graduako titulazio ofizialeko ikasleen ebaluaziorako arautegiarekin bat etorri behar dute (BOPV no50,2017ko martxoak 13).

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHuren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere, adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

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

Ebaluazio jarraituaren zein azken ebaluazioaren sistema jarraitzen duten ikasleentzako, nahikoa izango da azken probara ez aurkeztea ikasgaiaren azken kalifikazioa "ez aurkeztua" izan dadin.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- Lortutako ezagutza teorikoaren balorazioa (klase magistralak, mintegiak), proba objektiboen eta azterketa teorikoaren bidez (%65)
- Praktiketan lortutako trebetasunen balorazioa; taldeko kide ezberdinen artean emandako elkarrekintzak eta ekimena. Praktika-txosten baten bidez ebaluatuko da edo/eta leku hartu ahal izango du azterketa teoriko-praktiko batek (%20)
- Lortutako kritika eta analisi gaitasuna baita taldeko kide ezberdinen artean emandako elkarrekintzak eta ekimena mintegien prestaketan eta aurkezpenean (%15)

Oharra: laborategiko praktiketan (%20) zein mintegietan (%15) ohiko deialdian lortutako nota gordeko da.

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHuren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere, adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

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

Ebaluazio jarraituaren zein azken ebaluazioaren sistema jarraitzen duten ikasleentzako, nahikoa izango da azken probara ez aurkeztea ikasgaiaren azken kalifikazioa "ez aurkeztua" izan dadin.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Materiari buruzko grafikak, taulak, marrazkiak, eskemak eta irudiak dituzten material didaktikoak. Praktiken protokoloa. Material hau irakasleak egingo du, eta ikasleek eskuragarri izango dute.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- Azcón-Bieto J & Talon M. 2008. Fundamentos de Fisiología Vegetal. Interamericana. MacGraw-Hill & UBe
- Barceló J, Nicolás G, Sabater B & Sánchez Tamés R. 2001. Fisiología Vegetal. Pirámide.
- Heldt H_W 2011. Plant Biochemistry. Elsevier Academic Press
- Hopkins WG & Hüner NPA. 2004. Introduction to Plant Physiology. John Wiley & Sons, Inc.
- Mohr H & Schopfer P. 1995. Plant Physiology. Springer-Verlag.
- Taiz L & Zeiger E. 2006. Fisiología Vegetal. Vol I y II. Universitat Jaume I
- Taiz L & Zeiger E. 2014. Landare Fisiologia. Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU) Argitalpen Zerbitzua
- Taiz L, Zeiger E, Moller IM, Murphy A. 2022. Plant Physiology and Development. (7th ed.) Oxford University Press, USA.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- Buchanan BB, Gruissem W, Jones RL. Biochemistry & Molecular Biology of Plants. American Society of Plant Physiologists. Rockville, MD. 2000.
- Dennis DY, Turpin DH, Lefebvre DD & Layzell DB. 1997. Plant Metabolism Longman Scientific and Technical.
- Lea PJ & Leegood CR. 1993. Plant Biochemistry and Molecular Biology. John Wiley and Sons.
- Leegood RC, Sharkey TD, Von Caemmerer S. 2000. Photosynthesis: Physiology and Metabolism Kluwer Academic Publishers.
- Salisbury FB & Ross CW. 2000. Fisiología de las Plantas. Vol. I, II y III. Paraninfo- Thomson Learning.

Aldizkariak

- Annual Review of Plant Biology
Plant Cell
Current Opinion in Plant Biology
Trends in Plant Science
Plant Physiology
New Phytologist
Plant Cell and Environment
Critical Reviews in Plant Sciences
Journal of Experimental Botany
Journal of Plant Physiology
Physiologia Plantarum
Plant and Soil
Environmental and Experimental Botany
Plant Science
Planta

Interneteko helbide interesgarriak

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2026/27

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOL030 - Biologiako Gradua

Ikastaroa Zehaztu gabea

IRAKASGAIA

26817 - Limnologia

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAAREN 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, esperimenduak 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 jarrairako, eta ekimena, berrikuntza, kalitatearekiko motibazioa eta ingurumen-gaiekiko sentikortasuna bultzatzeko tresnak garatu.

Pertsonen arteko harremanetan abileziak garatu, talde-lana eta arrazonomendu 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

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

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 egitaraua

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). Praktikak 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 (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 30

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiltzeko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

-Ebaluazio jarraiaren 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 balioko 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 zientifikoei egokitasuna baloratuko da.

-Azken ebaluazio sistema:

Ebaluazio jarraiaren 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 konpetentzia gaiaren alde praktikoa 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, oharrrak 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.

EZOHICO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

¿Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. ¿adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean¿. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera

-Ebaluzio jarraiaren sistema:

Uztaileko ezohiko deialdirako gaindituta dagoen parte, badago, gordeko da, eta errepikatuko da/dira ez gaindituta dagoena/daudenak. Azterketaren ezaugarriak eta ebaluazio irizpedeak ohizko deialdiako berberak izango dira.

-Azken ebaluazioa sistema:

Azterketa teoriko eta praktikoaren ezaugarriak eta ebaluazio 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 ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharrrak 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.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasleak eskola magistraletan emandako materiala
Praktiketako protokoloak

BIBLIOGRAFÍA

Oinarritzko 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. Limnology: 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.
BRÖNNMARK, 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, Ámsterdam.
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
www.aslo.org
www.limnology.org
www.uragentzia.euskadi.net
www.magrama.gob.es

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2026/27

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 bestaldek, 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 espezifikoak:

- Gizakiak mikroorganismoak eta haien produktuak erabil ditzakeen alorrak eta jarduerak ezagutzea.
- Mikroorganismoen aplikazioak ekoizpen industrialean eta ingurumenaren hobekuntzan ezagutzea.

Zeharkako gaitasunak:

- Ikasketa autonomoa, Arrazoiaketa 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.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

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 industriala:

2. Mikroorganismoen aukeraketa eta hobekuntza. Mikroorganismoen aukeraketarako irizpideak. Mikroorganismo interesgarrien isolaketa. Metabolismo primarioaren mekanismo erregulatzaileak. Metabolismo sekundarioaren mekanismo erregulatzaileak. Mekanismo erregulatzaileen gainditzea. 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 organikoen 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 (etxeke 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, diodiesela, 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 praktikoa, eskola magistraletan deskribatutako alderdi batzuk garatzen direnak; eta landa praktikak, mikrobiologiarekin erlazionatuta dagoen enpresa bisitatzeke erabiltzen direnak.

Irakasgai honen kalifikazioa jardura 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

GL: Laborategiko p.

TA: Tailerra

S: Mintegia

GO: Ordenagailuko p.

TI: Tailer Ind.

GA: Gelako p.

GCL: P. klinikoak

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. Jardura 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 praktikoa garatutako gaitasunak ebaluatzeko, laborategiko lan pertsonalaren eta talde-lanaren etengabeko jarraipena egingo da, eta binakako praktika-koaderno bat aurkeztuko da, egingadako lan praktikoaekin zerkusua duten gaiak modu arrazoituan erantzuteko. Koadernoak 15 eguneko epean entregatu behar dira, praktiketako azken egunetik zenbatzen hasita. Jardura honen nota azken notaren % 30 izango da,

eta gaintzeko 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 bertaratzeko 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 gaintu 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 praktikorekin bidez egingo da. Irakaskuntza magistrala idatzizko proba baten bidez ebaluatuko da. Proba horrek 6-8 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 gaintzeko 5/10 lortu beharko da. Irakaskuntza praktikorekin lotutako gaitasun espezifikoak azterketa teoriko/praktiko baten bidez ebaluatuko dira. Jarduera honen nota azken notaren % 30 izango da, eta gaintzeko 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.

Etika akademikoa:

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabili ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berriaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

EZOHKO 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 gaintzeko 5/10 lortu beharko da. Irakaskuntza praktikorekin lotutako gaitasunak egindako lan praktikorekin lotutako azterketa teoriko/praktiko baten bidez ebaluatuko dira. Jarduera horren nota azken notaren % 30 izango da, eta gaintzeko 5/10 lortu beharko da. Landa-praktikak (enpresetarako bisitak) azterketa teorikorekin lotutako gaitasun espezifikoak azterketa teoriko/praktiko baten bidez ebaluatuko dira. Irakasgaiaren ebaluazioa 3 jardueretan (irakaskuntza teorikoa, irakaskuntza praktikoa, enpresarako bisita) lortutako puntuazioen baturaren azken emaitza izango da, betiere irakaskuntza teorikoa eta irakaskuntza praktikoa gaintu 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 6-8 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 gaintzeko 5/10 lortu beharko da. Irakaskuntza praktikorekin lotutako gaitasun espezifikoak azterketa teoriko/praktiko baten bidez ebaluatuko dira. Jarduera honen nota azken notaren % 30 izango da, eta gaintzeko 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.

Etika akademikoa:

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula

egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere, adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

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, (2023) Industrial Microbiology and Biotechnology. Springer.
 Saxena S (2015) Applied Microbiology. Springer.
 Thieman WJ, Palladino MA (2010) Introducción a la Biotecnología (2ª ed.) Pearson.
 Thieman WJ, Palladino MA (2020) Introduction to Biotechnology (4th ed.) Pearson.
 Schaechter M (Editor-in-Chief) (2019) Encyclopedia of Microbiology (electrónico.) 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. Acribia. Zaragoza.
 Waites MJ, Morgan NL, Rockey JS, Hington G. (2001) Industrial Microbiology. An Introduction. Blackwell Science, Oxford.
 Bitton G (2005) Wastewater Microbiology. Ed. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, USA.
 Rittmann BE, McMurty PL (2001) Biotecnología del medio ambiente. Principios y aplicaciones. McGraw Hill.

Gehiago sakontzeko bibliografia

Zepka LQ, Jacob-Lopes E, Deprá M (2022) Progress in Microalgae Research - A Path for Shaping Sustainable Futures. IntechOpen.
 Saxena G, Kumar V, Shah MP, (2022) Bioremediation for Environmental Sustainability: Toxicity, Mechanisms of Contaminants Degradation, Detoxification and Challenges. ScienceDirect.
 Basso TP (2019) Yeasts in Biotechnology. IntechOpen.
 Jacob-Lopes E, Zepka LQ, Queiroz MI (2018) Microalgal Biotechnology. IntechOpen.
 Buddolla V (2020) 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, Okeke BC (2018) Modern industrial microbiology and biotechnology. Science Publishing.
 Atlas RM, Philip J (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.
 Vinderola G, Ouwehand A, Salminen S, von Wright A (2019) 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 (2004) Environmental Biotechnology (2nd ed.) Oxford University Press.
 Yates MV, Nakatsu CH, Miller RV, Pillai SD (2016) Manual of Environmental Microbiology 4 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: <https://appliedmicrobiology.org/>
American Society for Microbiology: <http://www.asm.org/>
Sociedad Española de Microbiología: <http://www.semicrobiologia.org>
Microbiology Resources Information and Links: <http://www.microbes.info/resources/>
Microbial zoo: <http://commtechlab.msu.edu/sites/dlc-me/>
Virtual Museum of Bacteria: <http://www.bacteriamuseum.org/main1.shtml>
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

Durante el curso 2019/20, esta asignatura se impartirá únicamente en castellano.

IRAKASKUNTZA-GIDA

2026/27

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOL030 - Biologiako Gradua

Ikastaroa Zehaztu gabea

IRAKASGAIA

26709 - Mikroorganismoen Fisiologia

ECTS kredituak: 4,5

IRAKASGAIAAREN 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 espezifikak:

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

Gaitasun transversalak:

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

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Eduki teorikoak:

1. Gaia. Hitzaurrea: Mikroorganismoen fisiologiaren hitzaurrea. Mikrobio munduko dibertsitate metabolikoa.
2. Gaia. Elikadura: Elikagaiak biosferan. Elikamailak. 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 praktikak:

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

GL: Laborategiko p.

TA: Tailerra

S: Mintegia

GO: Ordenagailuko p.

TI: Tailer Ind.

GA: Gelako p.

GCL: P. klinikoak

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

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

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

EBALUAZIO JARRAIA

Eskola magistrala azterketa baten bidez ebaluatuko da eta azken notaren %70a dagokio. Proba hau gainditzeko gutxienezko nota 5 izango da. Nahikoa izango da proba horretara ez aurkeztea azken kalifikazioa aurkezteke izan dadin.

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 ebaluatutak 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 edo ikasturtea hasten denetik kontatzen hasita.

Kasu honetan, irakasgaiaren berezko ezagutzak eta trebetasunak lortu izana egiaztatuko da azken proba bakar baten bidez (azterketa idatzia), zeinak irakasgaiaren notaren % 100 osatuko duena.

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

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

The physiology and biochemistry of prokaryotes (4^a ed). 2012. White D., Drummond J and Fuqua C. Oxford University Press. Oxford
G.M. Cambridge University Press.

Brock Biology of Microorganisms (16^a ed.). 2021. Madigan, M.T., Bender, K.S., Buckley, D.H., Sattley, W.M., Stahl, D.A. Pearson

Microbe (3^o ed.) 2022. Swanson, M., Joyce E. and Horak R. Wiley.

Bacterial physiology and metabolism. 2008. Kim B.H. and Gadd

Gehiago sakontzeko bibliografia

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

The Prokaryotes: Prokaryotes Communities and Ecophysiology (4^a ed.). 2013. Rosenberg E., DeLong E.F., Lory S., Stackebrandt E., Thompson F. Springer.

The Prokaryotes: Applied Bacteriology and Biotechnology (4^a ed.). 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://mmb.asm.org/>)

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

Interneteko helbide interesgarriak

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

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

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

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2026/27

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOL030 - Biologiako Gradua

Ikastaroa Zehaztu gabea

IRAKASGAIA

26810 - Onddoen eta Algen Dibertsitatea

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

"Onddoen eta Algen Dibertsitatea" izeneko hautazko irakasgaia Biologiako graduako Biodibertsitatea eta Eboluzioa espezialitateko oinarritzko irakasgaia da, nahiz eta graduoko beste bi espezialitateetako ikasleentzat ere interesgarria izan. Doitu zaion eskola-ordutegia dela eta hirugarren mailan zein laugarrenean hautatu daiteke. Irakasgaiak onddoen eta algen taldeetan sakontzen du, organismo hauek ingurune lehortar zein urtarretan duten garrantzia aztertuz. Zehazki, irakasgai honen helburu nagusia makromizetoen eta makroalgen ezagutzen trebatzea da, haien dibertsitatea, funtzio ekologikoak eta identifikazio-metodoak (makroskopikoak zein mikroskopikoak) landuz. Halaber, irakasgai honetan eskuratutako ezagutzek eta garatutako jarduerak ekosistemak interpretatzea eta kontserbazio-egoera ebaluatzea ahalbidetzen dute.

Oharra: Gaur egun irakasgai hau hizkuntzaren bihurtzeko txandaketarekin eskaintzera behartuta dago. 2026/27 ikasturtean euskaraz eskainiko da eta 2027/28an gaztelaniaz, eta horrela hurrenez hurren.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Gaitasun espezifikoak:

1. Euskal Herriko makromizetoak eta makroalgak identifikatzea eta sailkatzea.
2. Euskal Herriko onddoen eta algen dibertsitatea ezagutzea eta aztertzea.
3. Bizidun hauen egitura begetatiboak eta ugal ezaugarriak antzematea.
4. Dibertsitate-ikasketetan oinarritzkoak diren tresneriak ezagutzea eta erabiltzea.
5. Onddoek eta algek ekosistema lehortarretan eta itsasartarretan, hurrenez hurren, dituzten funtzioak bereiztea eta ulertzea.
6. Onddoek eta algek ingurumen-estresaren aurrean duten erantzuna aztertzea, espezie gakoak (bioindikatzailak) identifikatuz ekosistemen kontserbazio-egoera diagnostikatzeko eta kudeaketa jasangarriko irizpideak garatzeko.

Zeharkako gaitasunak:

1. Kontsultatutako bibliografian lortutako informazioaren azterketarako eta sintesirako ahalmena
2. Talde-lanaren garapenean era aktiboan laguntzea eta parte hartzea
3. Mintegi-eztabaidetan ekimenekin eta arrazoibideekin hitz egitea

Irakaskuntza emaitzak:

Irakasgaia amaitu ondoren ikaslea gai da:

1. Euskal Herriko makromizetoen eta makroalgen espezie garrantzitsuenak identifikatzeko.
2. Makromizetoen eta makroalgen berezko ugaltze-egiturak zein begetatiboak antzemateko, bereizteko eta interpretatzeko.
3. Bizidun hauen identifikaziorako beharrezkoak diren tresneriak zuzentasunez erabiltzeko (mikroskopioa, gakoak, datu-baseak).
4. Makromizetoen eta makroalgen talde funtzional desberdinak bereizteko.
5. Euskal Herriko onddoen eta algen ezaugarri ekologikoak aplikatzea ingurunearen kalitatearen diagnostikoa egiteko, espezie bioindikatzailak identifikatuz eta ekosistemen kontserbaziorako neurri zehatzak proposatuz.
6. Antolatutako jarduera eta eztabaida-saioetan aktiboki parte hartzeko.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK:

I. atala - Algen dibertsitatea:

1. Algaren kontzeptua, ezaugarriak eta egungo sistematika.
2. Ingurune fisikoa, habitat bentonikoak eta espezieen banaketa.
3. Komunitate bentonikoen egitura eta antolaketa.
4. Makroalgen morfologia, forma funtzionalak eta bizi-estrategiak.
5. Rhodophyta filuma (alga gorriak). Ezaugarri bereizgarriak. Bangiophyceae (s.l.) klasearen ezaugarriak eta klase eta orden esanguratsuen karakterizazioa.
6. Rhodophyta filuma (jarraipena). Florideophyceae klasearen ezaugarri bereizgarriak eta orden esanguratsuen karakterizazioa: Acrochaetiales, Nemaliales, Gelidiales, Corallinales, Gigartinales, Rhodymeniales eta Ceramiales. Ekologia eta garrantzia.

7. Heterokontophyta filuma. Phaeophyceae klasearen (alga marroiak) ezaugarri bereizgarriak. Orden esanguratsuen karakterizazioa: Dictyotales, Sphacelariales, Desmarestiales, Ectocarpales, Tilopteridales, Laminariales, Fucales. Ekologia eta garrantzia.
8. Chlorophyta (s.l.) filuma (alga berdeak). Ezaugarri bereizgarriak. Ulvophyceae klaseko orden esanguratsuen karakterizazioa: Ulotrichales, Ulvales, Cladophorales eta Bryopsidales. Ekologia eta garrantzia.
9. Ingurumen-aldaketak eta aplikazioak.

II. atala - Onddoen dibertsitatea:

1. Onddoaren kontzeptua. Morfologia. Onddoen elikadura. Garapena baldintzatzen duten eragileak.
2. Bizi-estrategiak: saprofitismoa, parasitismoa, mikorrizazioa eta likenizazioa. Bizi-estrategiek ekosistema desberdinetan duten garrantzia. Gaur egungo onddoen sistematika.
3. Basidiomycota filuma. Berezko ezaugarriak. Pucciniomycotina (herdoil-onddoak) eta Ustilaginomycotina (ikatz-onddoak) subfilumak. Ezaugarri bereizgarriak eta talde bien garrantzi ekologikoa eta ekonomikoa. Talde esanguratsuenak.
4. Agaricomycotina subfiluma (= Hymenomycetes klasea). Ezaugarri bereizgarriak. Tremellomycetes klasea (onddo gelatinakarak). Ezaugarri bereizgarriak eta inguruko onddo gelatinakara garrantzitsuenak.
5. Agaricomycetes klasea (= Homobasidiomycetidae subklasea). Ezaugarri bereizgarriak. Ondoko ordenetako eta familietako karakterizazioa: Russulales (Russulaceae, Stereaceae), Boletales (Boletaceae, Sclerodermataceae), Agaricales (Agaricaceae, Cortinariaceae, Amanitaceae, Tricholomataceae, Clavariaceae, Lycoperdaceae). Beraien garrantzi ekologikoa eta ekonomikoa.
6. Agaricomycetes klasea (jarraipena). Ondoko ordenetako eta familietako karakterizazioa: Cantharellales (Cantharellaceae, Hydnaceae), Hymenochaetales (Hymenochaetaceae), Thelephorales (Thelephoraceae), Polyporales (Polyporaceae, Corticiaceae s.l.), Gomphales (Ramariaceae, Phallaceae). Beraien garrantzi ekologikoa eta ekonomikoa.
7. Ascomycota filuma (dibisioa). Ezaugarri bereizgarriak. Pezizomycotina subfiluma (=Ascomycetes klasea). Ondoko klaseetako eta familietako (apoteziodunak) karakterizazioa: Pezizomycetes (Pezizaceae, Pyronemataceae, Tuberaceae, Morchellaceae), Leotiomyces (Helotiaceae, Rhytismataceae, Erysiphaceae), Lecanoromycetes (Peltigeraceae, Lecanoraceae, Parmeliaceae). Beraien garrantzi ekologikoa eta ekonomikoa.
8. Ascomycota filuma (jarraipena). Ondoko klaseetako eta familietako (periteziodunak) karakterizazioa: Sordariomycetes (Hypocreaceae, Clavicipitaceae, Ophiostomataceae, Xylariaceae). Beraien garrantzi ekologikoa eta ekonomikoa.
9. Ascomycota filuma (jarraipena). Ondoko klaseko eta familiako (kleistoteziodunak) karakterizazioa: Eurotiomycetes (Elaphomycetaceae). Beraien garrantzi ekologikoa eta ekonomikoa.
10. Mikozenosien azterketa. Onddo bioindikatzailak. Espezie mehatxatuak.

LABORATEGI- ETA LANDA-PRAKTIKAK:

1. Inguruko errodoziteo esanguratsuen behaketa eta identifikazioa.
2. Inguruko klorofiteo esanguratsuen behaketa eta identifikazioa.
3. Inguruko feofiteo e esanguratsuen behaketa eta identifikazioa.
4. Inguruko basidiomikoto eta askomikoto esanguratsuen behaketa eta identifikazioa I.
5. Inguruko basidiomikoto eta askomikoto esanguratsuen behaketa eta identifikazioa II.
6. Inguruko basidiomikoto eta askomikoto esanguratsuen behaketa eta identifikazioa III.
8. Kantauriko marearteko makroalga garrantzitsuen in situ behaketa

METODOLOGIA

- Eskola magistrala (M): ikasgelan ematen den klase teorikoa da eta irakasleak aurkezpenak erabiltzen ditu gelako pantailan proiektatzen direnak.
- Laborategiko praktika (GL): klase teorikoan esplikaturako landare-organismo biziak (freskoak) erabiliz, behaketa makroskopiko eta mikroskopikoa burutzeko jarduerak da.
- Landa irteera (GCA): itsasertzeko ekosistema in situ (makroalga komunitateak) aztertzeke burutzen den jarduerak da.
- Mintegia (S): gai desberdinak eztabaidatzeko eskaintako jarduerak da.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	40	4		12					4
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	60	6		18					6

Legenda: M: Magistrala

GL: Laborategiko p.

TA: Tailerra

S: Mintegia

GO: Ordenagailuko p.

TI: Tailer Ind.

GA: Gelako p.

GCL: P. klinikoa

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 55
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 10
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 35

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren ebaluazioa atal desberdinetan banatzen da, eduki teorikoak, praktikoak eta etengabeko ebaluazioa uztartuz. Alde batetik, gehienbat eskola magistralen bidez aurkeztutako edukiak idatzizko azterketa baten bidez ebaluatuko dira. Azterketa horrek definizioak, galdera laburrak, konparazioak eta kontzeptuen arteko erlazioak biltzen ditu, besteak beste, eta azken notaren % 55eko ekarpena du. Bestetik, laborategian eta landan landutako identifikazio-gaitasuna irudien bidezko visu-proba baten bidez ebaluatuko da, notaren % 10a suposatuko duena eta azterketa teorikoaren egun berean egingo dena. Azkenik, notaren gainerako % 35a ikasturtean zehar egindako jardueren bidez lortuko da: mintegietako ariketak (% 15), eskoletan eta praktiketan erakutsitako parte-hartze aktiboa (% 10), entregagarri desberdinak (% 5) eta proposatutako bestelako jarduerak (% 5). Azterketa teoriko eta praktikoan gutxienezko nota 4koa izan behar da bestelako azken hauekin batuz bestekoa egiteko.

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, EHUko ebaluazio-probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragotzeari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

Halaber, irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

Irakasgai honen azken azterketa teorikoaren balorea %40a baino handiagoa denez, ikasleak azterketa finalera ez aurkezte erabakitzen badu, etengabeko zein azkeneko ebaluazioan, ebaluazio-deialdiari uko egin diola ulertuko da, eta beraz aktetan 'Ez Aurkeztua' bezala jasoko da (Ebaluaziorako Arautegiko 12.2. artikulua).

Azkenik, ikasleek etengabeko ebaluazioari uko egiteko eskubidea izango dute. Horretarako, ikasleek idatzi bat aurkeztu beharko diote irakasgaiaren arduradunari etengabeko ebaluazioari uko egiten diotela adierazteko, beti ere indarrean dagoen Graduak titulazio ofizialeko ikasle ebaluaziorako arautegiari erreparatuz. Etengabeko ebaluazioari uko eginez gero, ebaluazio-portzentajeak honako hauek izango dira: % 70 alderdi teorikoari dagokion azterketarako eta % 30 visu-azterketarako.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazio-irizpideak eta probak ohiko deialdiko berberak izango dira. Ikasleek ikasturtean zehar etengabeko ebaluazioan eskuratutako emaitza positiboak gorde ahal izango dituzte. Dena den, ikasleak eska dezake berriro bi azterketetara aurkezte helburua emaitza hobetzea bada.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarritzko bibliografia

Orokorra:

Onddoak:

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

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

¿ Moore D, Robson GD, Trinci APJ. 2011. 21st Century Guidebook to Fungi. Cambridge University Press

Algak:

¿ Barsanti L, Gualtieri P. 2006. Algae. Antomy, Biochemistry and Biotechnology. Taylor & Francis Group.

¿ 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.

¿ Lee RE. 1980. Phycology. Cambridge University Press.

- ¿ Lüning K. 1990. Seaweeds. Their environment, biogeography and ecophysiology. John Wiley & Sons.
 ¿ South GR, Whittick A. 1987. Introduction to Phycology . Blacwell Scientific Publications, Oxford, England.

Praktiketarako:

Onddoak:

- ¿ Albizu JL, Teres JL. 2009. Urola Kosta bailarako perretxikoak. Arkamurka Natur Elkarte.
 ¿ 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.

Algak:

- ¿ 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.
 ¿ Bárbara I, Cremades J. 1993. Guía de las Algas del litoral gallego. Casa de las Ciencias, Ayuntamiento de la Coruña, 190 pp.
 ¿ 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>)

Gehiago sakontzeko bibliografia

- 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.
 Laessle T & Petersen JH. 2019. Fungi of Temperate Europe, Vol. 1,2. Princeton University Press
 Rodriguez 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.

Aldizkariak

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

Interneteko helbide interesgarriak

Onddoak:

- <https://www.aranzadi.eus/eu/bilatzaile-mikologikoa/argazki-galeria>
<http://guiahongosnavarra1garciabona.blogspot.com/http://www.mykoweb.com/>
<http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp>
<http://www.mycolog.com/> [The fifth Kingdom on-line]

Algak:

- <http://www.algaebase.org/>
<http://www.asturnatura.com/asturnaturaDB/Flora/Flora.php>
<http://www.seaweed.ie/qanda/index.php>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2026/27

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBILOLO30 - Biologiako Gradua

Ikastaroa Zehaztu gabea

IRAKASGAIA

26807 - Ornodunak

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Ornodunak Biologia graduako hautazko irakasgaia da. Oro har ornodunen aniztasuna eta eboluzioaren historia ezagutzea du helburu nagusia. Eredu anatomiko eta funtzionalak ingurumen itsastar, ur gezetako eta lehortarrekiko moldatze-prozesuekin lotuta aztertzen dira.

Ikasturtean honetan ikasgaia Joxerra Aihartza irakasleak emango du.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

A) Gaitasun espezifikoak. Ikastaroan zehar ikasleak ondoko gaitasunak eskuratuko ditu:

- 1-. Ornodunen eredu anatomiko orokorraren eta bere aniztasun morfologiko eta funtzionalen ulermena.
- 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 bereiztea, hauek ornodunen bizimoduetan maila ekologiko eta funtzionalean dituzten eraginak eta mugak ikusi eta kontutan izanik.
- 4-. Ornodunen aniztasunaren ikuspegi orokorra lortzea maila ezberdinetan, bai talde nagusienei begira, bai eta haien ekomorfologia, jokabide eta historia naturalei dagokionez ere.
- 5-. Gure inguruko ornodun itsastar nahiz kontinentalen arteko espezie arruntenak edo bereizgarrienak identifikatzea, mendian eta laborategian erabiltzen diren identifikazio eta laginketa-teknika arruntenekin jarduten ikasiz.

B) Gaitasun orokorrak:

- 1-. Gai zehatzen inguruko informazio zientifikoa bilaketa eta azterketa, eta lortutako emaitzen aurkezpen publikoa.
- 2-. Gai zientifikoei buruzko eztabaida-taldetan parte-hartzea.
- 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 iniziatiba, berrikuntza, kalitatearekiko grina eta ingurumenarekiko sentiberatasuna sustatuz.
- Datu eta informazio biologikoa aztertu, interpretatu eta sintetizatze gaitasuna.
- Gaiarekiko egokia den terminologia oinarri, ahozko eta idatzizko komunikazioa lantzea. Txosten zientifiko-teknikoak idaztea, oinarri zientifikoa duten informazio iturriak erabiltzea.

Lortutako baliabideak baliagarriak izango dira graduatuarentzat maila profesionalean, haren gaitasunak hobetuko baitituzte pentsamendu kritikoan, komunikazioan, eta naturarekiko oinarritzko ezagumenduan, besteak beste. Hauek guztiak Biologia ikasketetako lizentziatuek normalean bilatzen dituzten lan merkatuko hainbat arlotan eskatutako gaitasunak dira: ingurumen-aholkularitza eta ingeniarietan, laborategiko analisietan, batxilergoko irakaskuntzan, etab.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

EDUKIN TEORIKOA

Ikasgelan landuko da, oro har hiru orduz astean.

Lehen atala: Ornodunen definizioa, deskripzioa eta kokapen filogenetikoa Kordatuaren artean, eta haien arteko talde nagusienak. Enbrioaren garapena eta ontogeniaren laburpena. Hezurraren jatorria eta dibertsitatea, Ornodunen ehun bereizgarri gisa.

Bigarren atala: Eskeletoa eta sistema muskularra soilik aztertuko dira eskola teorikoetan, haien anatomia, morfofuntzionaltasuna eta ekomorfologia, eta egitura eta lokomozioaren arteko elkarrekintza landuz.

Hirugarren atala: Ornodun goiztiarrak eta arrainak. Ornodunen jatorria eta desberdintzapen 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 ezaipena.

Bosgarren 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. Arkosauroidak: Krokodiloak, pterosauroidak eta dinosauroidak. Hegaztien jatorria eta dibertsifikazioa. Hegaztien ezaugarriak: anatomia, morfofuntzionaltasuna eta ekologia. Lepidosauroidak: talde fosilak eta egungoak. Musker, suge eta anfibien sinapsidoen ezaugarri morfologiko eta ekologikoak.

IDATZIZKO LANA

- Ikasle bakoitzari (edo binaka taldearen tamaina handiegia bada) ornodun fosil atxikiko zaio, bere balizko anatomia biguna aztertu eta eztabaida dezan. Hau irakaslearen laguntzaz, eta mintegietan parte hartuz bideratuko da.
- Fosilaren anatomia biguna modu arrazoituan inferitzeko, ikasleak egungo ornodunen anatomia bigunari buruzko informazioa osoa erabili beharko du, bertan talde filogenetiko ezberdinetako dibertsitatea, eta ingurunearekiko eta funtzio ezberdinekiko moldaerak kontutan izanik.
- Ikasturtearen amaieran ikasleak 10 orrialdeko idazlana aurkeztuko du, bere fosilaren anatomia bigunaren hipotesi arrazoitua azalduz, berau eraikitze erabilitako bibliografiaren zerrendarekin batera.
- Idazlana egikaritzeko argibide zehatzak ikasturtearen lehen astetan eskeiniko dira, bai eskola orduetan, bai eta eGelan eskainiko diren dokumentuetan.
- Gutxi gorabehera 8. asterako, ikasleak, irakaslearekin batera, fosilaren oinarri ekologiko eta filogenetikoak ezarriko ditu. Eta saiakera bere azken forman aurkeztuko da 15. astean.

MINTEGIAK

- Guztira ordu beteko 5 mintegi egingo dira ornodunen anatomia konparatua lantzeko lagungarri, hala nola: tegumentua, arnasketa-sistema, digestio-sistema, zirkulazio-sistema, gernu-sistema, ugalketa-sistema, zentzumen-organoak eta nerbio-sistema.
- Mintegi hauek lotura estua dute ikasturtearen azkenean ikasleak aurkeztu beharreko anatomiazko idazlanarekin. Beraz, ikasle bakoitzak (edo binaka taldearen tamaina handiegia bada) ikasturtearen hasieran esleituko zaion ornodun fosilaren anatomia konparatua landuko/inferituko du, sistemaz sistema, bibliografian eta egungo ornodunen anatomian oinarrituta.
- Mintegiak ikasturteko 6. - 10. asteetan egingo dira.

EDUKIN PRAKTIKOAREN EGITASMOA LABORATEGIKO PRAKTIKAK (8 ordu):

- 1.- Ornodunen 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.- Estrategia trofiko ezberdinak dituzte ornodunen eskeletoen azterketa ekomorfologiko eta funtzionala. Moldapenak, espezializazioak eta konbergentzia ebolutiboak.

MENDI-IRTEERAK (7 ordu):

- 1.- Aquariumera bisita. Arrainen gorputz-eredu, igeriketa-eredu, eta portaerazkoen azterketa. 2 ordu.
- 2.- Mendiko irteera. Ornodun lehortarren laginketa eta identifikazioa. Espezie arruntenen identifikazioa zuzeneko metodoen bitartez (bisuzko identifikazioa) edo zeharkakoez (arrastoz, lorratzez, seinalez). 5 ordu. Datak aldakorak dira eta beste ikastaroekin koordinatzearen arabera koak dira.

METODOLOGIA

Eskola teorikoak fakultateak esleitutako ikasgela eta ordutegian emango dira. Laborategi-praktikak 0.38 edo 0.39 laborategietan.

Ikasgaiaren egitaraua eta bilakaera, egutegia, betekizunak, epe eta data garrantzitsuak, praktiketako gidak, idatzizko eta bisuzko azterketen adibideak, eskola teorikoetako aurkezpenen pdf kopiak, kanpoko estekak, bideoak eta gainerako dokumentazio osagarria, eskuragarri izango dira ikasturtearen hasieratik eGelako plataforman. Bertarako lotura ere ikasturtearen hasieran eskainiko da, urtero aldatzen baita.

Irakaslearen bulegoa F1.S2.15 helbidean dago. Aurrez-aurreko tutoretzak izateko, GAURen adierazitako tutoretza ordutegia erabil daiteke, edo emailaz adostu honako helbidean: joxerra.aihartza@ehu.eus

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

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

- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 30
- Aleen ikusmenezko ezagutza eta identifikazioa % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Idatzizko azterketa (%60)
Mintegietako Zereginak (bakarka edo binaka, taldearen tamainaren arabera) (%30)
Bisuzko azterketa (%10)

Ikasleak Mintegietako Zereginetan parte hartzeari uko egin ahal dio, idatzi bat aurkeztuz irakasgaiaren ardura duen irakasleari ikasturtea hasi eta bederatzi asteko epea igaro aurretik. Halako kasuetan, ohiko deialdiko froga idatziak Mintegietako Zereginei 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 egokitzeko aukera egon daiteke, egoera sanitario edo bestelakoen ondorioz, ebaluazioa modalitate horren arabera burutzea behar balitz.

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

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 hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Zoologia Laborategian diren ornodunen egiazko eta erreplikazko bildumak.
Ikasturtean aztertutako ornodun talde gehientsuenen adibideak biltzen dituen 27/7 erakustokia, 038 eta 0.39 laborategien ondoko korridorean.
Prismatiko eta teleskopioak.
Hegazti eta Herpetofaunaren gidak.
Ugaztunen kranioen eta arrainen identifikaziorako propio eraikitako gidak.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- . Ornodunak. Anatomia, 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.
- . 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.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- . 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.

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

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/>
List of endangered species of the World. <http://www.iucnredlist.org/>
<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

2026/27

Faculty 310 - Faculty of Science and Technology

Cycle .

Degree GBIOL030 - Bachelor's Degree in Biology

Year Third year

COURSE

26834 - Physical Anthropology

Credits, ECTS: 6

COURSE DESCRIPTION

The subject Physical Anthropology (also known in other academic environments as Biological Anthropology) is a compulsory third-year course in the Biology Degree at the Faculty of Science and Technology, consisting of 6 ECTS credits.

There are no administrative prerequisites for enrolment in this course. Its contents are integrated with and related to several optional subjects within the field of Physical Anthropology (such as Human Evolution and Anthropogenetics), as well as with subjects from other disciplines including Genetics, Cellular and Molecular Biology.

Although this course is relevant to all students enrolled in Biosciences degrees, it is especially valuable for those interested in careers in Biomedicine, Forensic Analysis, Biodiversity, Human Paleontology, and Evolutionary Studies. Physical Anthropology provides Biosciences students with an integrative understanding of human beings as biological, evolutionary, and population-level organisms, connecting analytical levels ranging from genetics and anatomy to evolution, adaptation, and human variability. Its importance lies not only in the descriptive study of human remains or populations, but also in offering a conceptual framework for understanding how evolution, environment, development, and culture have interacted, and continue to interact, in shaping human biology.

For students interested in Biomedicine, this discipline contextualizes human genetic, anatomical and physiological variability from an evolutionary and population-based perspective. Concepts such as adaptation, natural selection, genetic drift, demographic history, and phenotypic plasticity help explain why certain diseases show differential prevalence among populations, how present-day genetic susceptibilities emerged, and why some physiological responses are the result of evolutionary trade-offs. Furthermore, it encourages a critical understanding of human diversity and the limitations of extrapolating biomedical models across different populations.

In the field of Forensic Analysis, Biological Anthropology provides tools for human identification through the study of the skeleton and other biological remains. Students acquire knowledge in biological sex determination, age estimation, population affinities, lifestyle reconstruction, paleopathology, and taphonomy. They also develop competencies related to osteology, anatomical variability, and metric and morphological analysis, which are essential in forensic and archaeological contexts.

For Biodiversity and Evolutionary Biology, the course offers a particularly rich evolutionary case study: our own species and its closest relatives. It enables students to understand processes such as speciation, ecological adaptation, gene-culture coevolution, migrations, and population structure by integrating population genetics, ecology, behavior, and evolution. In addition, it facilitates comparisons between human evolution and that of other primates and vertebrates, reinforcing general concepts applicable to biodiversity studies more broadly.

In Human Paleontology and Evolution, the course is especially relevant because it introduces the study of the human fossil record, the evolution of the hominin lineage, the anatomical and cognitive changes associated with bipedalism, encephalization, and technological development, as well as the methodologies used to reconstruct human evolutionary history. It also connects with current disciplines such as paleogenomics, geometric morphometrics, bioarchaeology, and isotopic analyses.

Moreover, Biological Anthropology may be particularly useful for students interested in:

1. Human population genetics and paleogenomics.
2. Bioinformatics applied to human evolution and evolutionary medicine.
3. Biomolecular archaeology and bioarchaeology.
4. Evolutionary medicine and population epidemiology.
5. Sports sciences and physiological adaptation.
6. Evolutionary neuroscience and human behavior.
7. Primate conservation and comparative biology.
8. Biomedical ethics and human biological diversity.

This ability to integrate genetics, anatomy, evolution, ecology, and human variability provides an innovative and highly interdisciplinary training framework within Biosciences.

COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT

The general objective of the course is to provide students with an integrated understanding of the origin, maintenance, and biological significance of human variability from an evolutionary perspective. To this end, the course examines the genetic and evolutionary mechanisms that have generated and shaped such diversity, as well as their relevance for understanding

the adaptation and survival of our species, the reconstruction of its evolutionary and demographic history, and the influence of genetic variability on susceptibility to disease and other biological traits.

Specific competencies

1. Analyze the mechanisms of inheritance and the evolutionary processes that generate and shape human biological variability, integrating the main evolutionary models in order to understand the evolutionary process of our species.
2. Interpret and critically analyze information derived from the hominin fossil record in order to understand phylogenetic relationships and the major biological and adaptive changes that occurred during human evolution.
3. Characterize human genetic diversity and its present geographical distribution, interpreting them as consequences of evolutionary and demographic processes, in order to understand the origin, expansion, and population history of our species.
4. Identify and relate the biological, environmental, and cultural factors that have influenced the evolution and diversity of human populations.

Transversal competencies

1. Develop analytical, synthesis, organizational, and planning skills for the acquisition, integration, and communication of scientific knowledge.
2. Communicate ideas and results accurately, coherently, and rigorously in both oral and written forms, using appropriate scientific and technical language.
3. Develop interpersonal and teamwork skills while fostering critical thinking, ethical reflection, and commitment to human and environmental values oriented toward societal well-being.
4. Develop competencies in the use of information technologies and digital tools for the purpose of dissemination of scientific information and knowledge.

Theoretical and Practical Contents

THEORY PROGRAM

PART I. EVOLUTIONARY PRINCIPLES IN PHYSICAL ANTHROPOLOGY

Topic 1. The study of Physical Anthropology: variation, evolution, and adaptation
 Science and Evolution. The Scientific Method. Development of Evolutionary Theory. Development of Anthropology. Lamarckism and Darwinism. Social Darwinism. Sociobiology. Competition versus cooperation.

Topic 2. Introduction to Human Population Genetics and Evolutionary Processes
 Allelic and genotypic frequencies. Hardy-Weinberg equilibrium: foundations, applications, and factors altering equilibrium.

Topic 3. Evolutionary Forces (I): Genetic Drift and gene flow
 Genetic drift. Bottleneck effect and founder effect. Non-random human mating: consanguinity and assortative mating. Estimation of inbreeding coefficients from genealogical and genetic data. Biological consequences of consanguinity in human populations. Mutation, mutation-drift equilibrium, and gene flow.

Topic 4. Evolutionary Forces (II): Natural Selection
 Types and models of natural selection. Fitness and selection coefficient. Heterozygote advantage: the case of malaria and sickle-cell anemia. Heterozygote disadvantage: maternal-fetal incompatibility.

Topic 5. Speciation and Systematics
 Macroevolutionary processes: the Synthetic Theory of Evolution. Punctuated equilibrium theory. Cladistics and primate phylogeny. Construction of basic phylogenetic trees. Evolutionary Developmental Biology (Evo-Devo).

PART II. THE HISTORY OF THE HUMAN LINEAGE

Topic 6. The Fossil Record
 Taphonomy and fossilization. Methods for fossil record analysis. Dating methods: relative dating methods and chronometric methods. Paleoclimate studies. Reconstruction of the paleoenvironment of archaeological and paleontological sites.

Topic 7. Evolutionary Adaptations of Hominins
 Skeletal changes associated with the evolution of upright posture and bipedalism. Skeletal differences in the hand. Brain evolution and encephalization.

Topic 8. The Emergence of the Hominin Lineage
 The fossil record of the African Plio-Pleistocene: The earliest hominins: Sahelanthropus, Orrorin, and Ardipithecus. Australopithecines: robust and gracile forms.

Topic 9. Diversification of the Genus Homo
 Origin of the genus Homo. Spatial and temporal distribution. Homo habilis versus Homo rudolfensis. Homo erectus versus Homo ergaster. Homo georgicus.

Topic 10. Archaic Humans

Taxonomic nomenclature and evolutionary implications. Atapuerca and the first Europeans. Homo antecessor. Homo heidelbergensis versus Homo rhodesiensis. Neanderthals. Introgression of Neanderthal and Denisovan DNA into the human genome

Topic 11. The Origin of Homo sapiens

Morphological and cultural characteristics of modern Homo sapiens. Classical theories on the origin and expansion of modern humans: Out-of-Africa versus multiregionalism. Paleontological and genetic evidence. Reassessment of theories on the origin and evolution of Homo sapiens in light of genetic evidence.

PART III. DIVERSITY OF PRESENT-DAY HUMAN POPULATIONS

Topic 12. Human Genetic Diversity

Measures of human genetic diversity. Classification of the human genetic diversity. Variability of the human genome..

Topic 13. Distribution of Human Genetic Diversity

Geographical structuring of human genetic diversity. Genetic relationships between human populations. Examples: The genetic origins of European populations and the population from the Basque Country

PRACTICALS PROGRAM

PART I. Anatomy and Morphological Variation of the Human Skeleton

Practical Session 1. The Human Skull

Anatomical description and morphological variability of the human skull. Evolutionary changes. ¿Practical Session 2. The Postcranial Skeleton

Anatomical description and morphological variability of the postcranial skeleton. Evolutionary changes.

PART II. Osteological Methods for the Analysis of Human Remains

Practical Session 3. Estimation of Biological Sex and Age from Skeletal Remains

Methods for the estimation of biological sex and age at the skeletal level.

Practical Session 4. Applications of Skeletal Analysis in Forensic Contexts

Use of skeletal analysis techniques in forensic anthropology and human identification.

PART III. Human Paleontology

Practical Session 5. Taxonomy and Phylogeny of Fossil Hominins

Taxonomic and phylogenetic analysis of fossil hominins through the study of casts and replicas of the most significant fossil specimens.

TEACHING METHODS

Different teaching modalities are used throughout this course:

-Lectures,: in which theoretical concepts and their application to problem solving are addressed.

-Laboratory practical sessions: carried out through teamwork activities. These teaching modalities introduce students to experimental design, hypothesis generation, and the resolution of practical cases related to human anatomical identification, forensic analysis, and the identification of human fossils.

-Classroom practical sessions: will consist of a range of exercises and activities designed to develop, deepen and apply theoretical concepts.

TYPES OF TEACHING

Types of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Hours of face-to-face teaching	35		10	15					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	50		20	20					

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 45%
- Multiple choice test 30%
- Exercises, cases or problem sets 10%
- Individual assignments 5%
- Teamwork assignments (problem solving, Project design) 5%
- Oral presentation of assigned tasks, Reading¿ 5%

ORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

The exams and assessment activities for this course will be conducted in accordance with the principles of academic integrity, honesty, and ethical conduct established in EHU regulations. Upon enrolling at EHU, students signed the Declaration of Commitment to Ethical Behavior and Academic Integrity pledging not to engage in plagiarism, academic fraud, or use unauthorized materials or devices¿including artificial intelligence tools when not expressly permitted¿in exams and academic assignments. Failure to comply with these obligations may result in the academic and disciplinary consequences provided for in current university regulations.

Assessment Method

The assessment methods are those established in the Official Gazette of the Basque Country (BOPV) of March 13th, 2017, corresponding to the Agreement of December 15th, 2016 of the Governing Council of the University of the Basque Country (UPV/EHU), approving the regulations governing student assessment in official undergraduate degree programmes.

Assessment in this course will be based on a continuous assessment system (as established in Chapter II, Article 8, Paragraph 2a) and will consist of the following components:

- Written examination assessing theoretical and practical contents (75%)
- Laboratory practical sessions: group work based on the exercises and case studies carried out during laboratory sessions (10%)
- Individual and teamwork assignments: exercises and activities based on course contents, submitted periodically throughout the semester (15%)

In order to pass the course, the multiple-choice section of the written examination is eliminatory: students must answer correctly at least half of the multiple-choice questions. In addition, students must obtain a minimum score of 4 out of 10 in the overall written examination for the continuous assessment grade to be considered in the final course mark.

During assessment activities, the use of books, notes, written materials, mobile phones, electronic, computer, or other devices will not be permitted, with the exception of a non-programmable calculator. Any dishonest or fraudulent practice will be dealt with in accordance with the UPV/EHU protocol on academic ethics and the prevention of dishonest or fraudulent practices in assessment tests and academic work.

Withdrawal from Continuous Assessment

In accordance with current regulations (Chapter II, Article 8, Section 3):

In all cases, students shall have the right to be assessed through the final assessment system, regardless of whether or not they have participated in the continuous assessment system. To do so, students must submit a written request to the lecturer responsible for the course renouncing continuous assessment within a period of 9 weeks from the beginning of the semester, in accordance with the academic calendar of the Faculty.

For students subject to either continuous or final assessment, failure to attend the final examination will automatically result in a final grade of Not Presented.

EXTRAORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

Assessment Method

Assessment in the extraordinary examination period shall be carried out exclusively through the final assessment system¿ (in accordance with current regulations, Chapter II, Article 9, Section 2).

Assessment will consist of a theoretical examination, in which:

- 90% of the final grade will correspond to knowledge acquired during lectures, and
- The remaining 10% will correspond to knowledge and competencies that refer to the laboratory practical sessions.

During assessment activities, the use of books, notes, written materials, mobile phones, electronic, computer, or other devices will not be permitted, with the exception of a non-programmable calculator. Any dishonest or fraudulent practice will be dealt with in accordance with the UPV/EHU protocol on academic ethics and the prevention of dishonest or fraudulent practices in assessment tests and academic work.

Withdrawal from the Examination Session

Failure to attend the examination scheduled on the official examination date will imply withdrawal from the corresponding examination session (in accordance with current regulations, Chapter II, Article 12, Section 3).

For students subject to either continuous or final assessment, failure to attend the final examination will automatically result in a final grade of ¿Not Presented¿.

MANDATORY MATERIALS

LABORATORY PRACTICAL PROTOCOL

The laboratory practical protocol includes:

- the objectives of each activity,
- the theoretical basis of each activity,
- the technical procedures involved, and
- a series of questions that students must answer during or after completion of each practical session.

Reading the protocol before attending the corresponding practical session is compulsory.

PRESENTATIONS, OUTLINES, AND FIGURES

Presentations, diagrams, and figures used during lectures will also be provided.

All these materials will be made available to students through the course virtual classroom sufficiently in advance.

BIBLIOGRAPHY

Basic bibliography

Basic Bibliography

Physical Anthropology. PL Stein & BM Rowe. McGraw Hill (2019)

Introduction to Physical Anthropology. R. Jurmain, L. Kilgore, W. Trevathan, H. Nelson. 15th Ed. Thomson & Wadsworth (2017)

How Humans Evolved. R. Boyd & JB Silk. Norton (2020)

Essentials of Biological Anthropology. C.S. Larsen (2021)

Biological Anthropology: A New Synthesis. JA Rush (2023)

Biological Anthropology: The Natural History of Humankind (4th Ed) C. Stanford, JS. Allen, SC. Antón. Ed Pearson (2019)

Essentials of Physical Anthropology. R. Jurmain, L. Kilgore, W. Trevathan, E. Bartelink. Cengage Learning; 10th ed. (2016)

Detailed bibliography

Advanced Bibliography

Human Evolutionary Genetics. Origins, People & Disease. MA Jobling, ME Hurles & C. Tyler-Smith. GS Garland Science (2014)

Genes, Culture and Human evolution. J. Stone & PF Lurquin. Blackwell Publishing (2007)

The Human Career: Human Biological and Cultural Origins. R. Klein. The University of Chicago Press (2009)

Human Evolutionary Anatomy. L. Aiello & C. Dean. Academic Press (2002)

Human Biological Diversity. R. Jurmain, L. Kilgore, W. Trevathan, L. Ciochon. Thomson & Wadsworth (2008)

Outreach bibliography

A. Rosas. Los primeros homínidos. Ed. Catarata (2015).

A. Rosas. La evolución del género Homo. Ed. La catarata (2016)

A. Rutherford. Breve historia de todos los que han vivido. Ed. Pasado y Presente (2017)

D Reich (2018) Who We Are and How We Got Here. Ed. Penguin Random House (2018)

LI. Quintana- Murci. Humanos. Ed Deusto. (2022)

Ignacio Martínez. El primate que quería volar. Ed Espasa. (2012)
 C. Briones, A. Fdz Soto y JM Bermúdez de Castro. Orígenes. El Universo, la vida, los humanos. Ed. Crítica (2016).
 JM. Bermúdez de Castro. Dioses y Mendigos. Ed. Crítica (2021)
 D. Lieberman. The Story of the Human Body. Penguin (2013)
 A. Rutherford. How to Argue With a Racist: History, Science, Race and Reality. Weidenfeld & Nicolson (2020)

Journals

Scientific Journals

Nature
 American Journal of Physical Anthropology
 Current Anthropology
 Proceedings of National Academic of Sciences
 Evolutionary Anthropology
 Journal of Human Evolution
 Human Biology
 Annals of Human Genetics
 American Journal of Human Genetics

Web sites of interest

Webs of interest

<http://www.amnh.org/exhibitions/permanent/human-origins/>
<https://naturalhistory.si.edu/education/teaching-resources/anthropology-and-social-studies/human-evolution>
<http://www.pbs.org/wgbh/evolution/humans/humankind/j.html>
<http://www.becominghuman.org>
<http://www.talkorigins.org/faqs/homs/>
<http://johnhawks.net/>
<https://www.biointeractive.org/search?keyword=evolution>
<https://www.atapuerca.org/>
 Max Planck Evolutionary Anthropology
<https://reich.hms.harvard.edu/>

OBSERVATIONS

A level of B2 or higher is *recommended* to attend courses taught in English

COURSE GUIDE

2026/27

Faculty

310 - Faculty of Science and Technology

Cycle

.

Degree

GBIOLO30 - Bachelor's Degree in Biology

Year

Third year

COURSE

26716 - Principles in Animal Physiology

Credits, ECTS: 6

COURSE DESCRIPTION

The subject of Principles of Animal Physiology deals with understanding biological basis of coordinated animal function and behaviour, providing the guidelines to analyze animal relations with the environment, including other organisms. Integrative and coordinative mechanisms underlying organ and tissue function are presented as a requisite for harmonic performance of the animal machine.

This is a 6C subject that is taught on a compulsory basis in the first quarter of the third year of the Biology Degree. It belongs to area 03 Physiology and Ecology which provide essential knowledge as regards organization levels within the organism, the population and the community.

COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT

Specific skills to be acquired:

1. Animals as functional units: students are trained to analyze organisms as a hierarchic organization of processes whose final goal is to maintain integrity and fitness.
2. Bases of regulation of animal functions are framed within the concepts of compensation and homeostasis.
3. Control and regulation systems are subject to detailed study: physical and chemical principles underlying mechanisms as well as structures at the different levels of organization (molecular, cellular and systemic) are explained.
4. Identifying the key role of the internal environment (milieu intérieur) in connecting organs and systems, describing the main elements of circulatory circuits and the physical laws explaining coordinated function.
5. Describing the main systems of homeostatic regulation in animals as models of functional integration.

Transversal skills:

1. Developing analysis, synthesis, organizational and planning abilities to allow decision making as well as elaborating and transmitting information.
2. Maintaining a positive attitude enabling the acquisition of skills for continuity self-learning, encouraging initiative and motivation for quality and consideration about the environment.
3. Developing abilities for interpersonal exchange to favour team-work and progress as regards to critical reasoning as well as an ethic compromise with society.

Theoretical and Practical Contents

Introduction:

1. Principles of cellular physiology. Matter and information exchanges with the internal environment.
2. Organisms as the integrated summation of exchange systems. Energy fluxes. The concept of functional unity and homeostasis.

Integrative and Control Systems

3. Electrical properties of membranes. The role of Ion channels. Resting and Action Potentials. Speed of propagation of action potentials.
4. Transmission of information between neurons. Structure and function of electrical and chemical synapses. Quantal release of neurotransmitters.
5. Integration at synapses. Excitatory and inhibitory synapses. Facilitation and potentiation.
6. Flow of information in the nervous system: Neuronal networks. Convergence and divergence.
7. General properties of sensory reception. Properties of receptor cells. Receptor and Generating Potentials. Encoding stimulus intensities.
8. Common mechanisms of sensory transduction. Chemoreception. Mechanoreception and Hearing: the hair cell. Light receptors, optic mechanisms and vision.
9. Effectors of the nervous system: glands, muscles and animal movement. Structure and function of skeletal muscle. The sliding-filament theory.
10. Mechanics of muscle contraction: isometric vs. isotonic contraction. Force production: Power-velocity curve. Classification of fiber types. Smooth muscle. Cardiac muscle.
11. Evolution of nervous systems. Organization of the vertebrate nervous system. Afferent and efferent pathways.
12. The autonomous nervous system: sympathetic and parasympathetic divisions.
13. Endocrine coordination. Functional classification of hormones and secretions. Cellular mechanisms of hormone

actions. External and internal receptors. Second messengers.

14. Neuroendocrine systems. The Hypothalamus/hypophysis axis in vertebrates and related systems.

15. Physiological effects of hormones. Water & salt balances. Energy fluxes, repair, growth and reproduction.

Circulation

16. Function and general plan of the circulatory system: open and closed circulation. The peripheral circulation: structure of arteries, veins and capillaries.

17. Cardiac pumps. Vertebrate hearts: comparative functional morphology. Frequency and cardiac output.

18. Hemodynamics. Blood pressure, flow and resistance. Pressure Regulation. Regulation filtration pressure across capillary walls: counterbalance between hydrostatic and colloid osmotic pressures to preserve liquid within the circulatory vessels.

19. Control of central cardiovascular system. Control of microcirculation.

Integration of physiological systems: basic circuit of homeostatic regulation.

20. Nutrient cycling. Structures, organs and regulation of supplies of metabolic substrates.

21. Water and salt balances: regulation of osmotic concentration and ionic composition of the milieu intérieur.

22. Gas Exchange and acid-base balance: structures organs and regulation of gas transfer.

LABORATORY PRACTISES

-Computer programs simulating endocrine and nervous systems.

-Influence of the size of a solute on diffusion rate.

-Influence of temperature and concentration upon osmotic flux.

-Regulation of cardio respiratory function.

-Measurement of metabolic rate.

TEACHING METHODS

In this subject, attendance will be required for the following teaching modalities:

lectures, classroom exercises, laboratory practices and seminars.

Lectures cover fundamental concepts in Animal Physiology that are fully explained and discussed while the classroom practical sessions involve resolution and discussion of short questions and abridged experiments along with presentations on chosen topics. In the seminars students are distributed in groups to develop a personal approach to some of the themes presenting their work under the form of a questionnaire and a short oral presentation. Laboratory practices are essential to develop basic skills for this discipline.

TYPES OF TEACHING

Types of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Hours of face-to-face teaching	35	4	6	15					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	53	10	12	15					

Legend: M: Lecture-based

S: Seminar

GA: Applied classroom-based groups

GL: Applied laboratory-based groups

GO: Applied computer-based groups

GCL: Applied clinical-based groups

TA: Workshop

TI: Industrial workshop

GCA: Applied fieldwork groups

Evaluation methods

- Continuous evaluation
- End-of-course evaluation

Evaluation tools and percentages of final mark

- Written test, open questions 70%
- Exercises, cases or problem sets 10%
- Teamwork assignments (problem solving, Project design) 10%
- Cuestionario individual sobre el trabajo práctico del laboratorio 10%

ORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

The exams and assessment activities for this course will be conducted in accordance with the principles of academic integrity, honesty, and ethical conduct established in EHU regulations. Upon enrolling at EHU, students signed the Declaration of Commitment to Ethical Behavior and Academic Integrity pledging not to engage in plagiarism, academic fraud, or use unauthorized materials or devices, including artificial intelligence tools when not expressly permitted, in exams and academic assignments. Failure to comply with these obligations may result in the academic and disciplinary consequences provided for in current university regulations.

Continuous evaluation system includes the assessment of following items: a) a written report for undertaken team work

followed by individual oral presentation will represent 10% of final marks, b) a written questionnaire about the laboratory work represents 10% of final marks, c) a written test including questions (70% of final marks) and exercises (10% of final marks).

It will be necessary to obtain at least 4 points out of 10 in the written examination in order to pass the course.

Students will be able to renounce to continuous evaluation along the normative period established (9 weeks from the start of the course) by presenting the written renounce to the Lecturer. In any case, it is highly recommended to communicate the intention to renounce before the 4th week in the term in order to reassign team activities.

Final written test will consist in short questions (80%), short exercises involving calculation of parameters (10%) and the questionnaire about laboratory work (10%).

Failure to appear to the final test will be taken as a renounce to the evaluation and will be registered as non-appearance.

During the evaluation tests it is forbidden to use books, notes or notebooks, as well as any kind of phone, computer or electronic device. Only calculators may be used. If unethical or dishonest behaviour is detected the protocol to deal with unethical and dishonest behaviour in evaluation tests and academic assessments in the UPV/EHU will be applied.

EXTRAORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

Results obtained in the evaluation of the seminar and the practical questionnaire will be considered (if the marks obtained fulfill the required level) and the final written test will involve the short questions and the short exercises.

Failure to appear to the final test will be taken as a renounce to the evaluation and will be registered as non-appearance.

During the evaluation tests it is forbidden to use books, notes or notebooks, as well as any kind of phone, computer or electronic device. Only calculators may be used. If unethical or dishonest behaviour is detected the protocol to deal with unethical and dishonest behaviour in evaluation tests and academic assessments in the UPV/EHU will be applied.

MANDATORY MATERIALS

BIBLIOGRAPHY

Basic bibliography

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

MATHEWS, G.G., 1983. Cellular physiology of Nerve and Muscle. Blackwell Scientific Publications. Oxford.U.K.
Traducción:Mc Graw-Hill-Interamericana, 1989

RANDALL, D., BURGGREM, W. & FRENCH, K., 1997. ECKERT Fisiología Animal. Mc Graw-Hill-Interamericana.

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

PURVES, D., 2006. Neurociencias. Editorial Médica Panamericana, Madrid.

Detailed bibliography

Barber, A. M. y F. Ponz (1998). "Principios de Fisiología Animal" Ed. Síntesis, Madrid.

Guyton, A.C. (1996) "TRATADO DE FISIOLOGIA MEDICA" (9. edición). Ed. Interamericana-McGraw Hill, Madrid.

Prosser, C.L. (ed.) (1991). "COMPARATIVE ANIMAL PHYSIOLOGY". Wiley-Liss, Nueva York.

Rhoades R. A. y G. A. Tanner (1997). Fisiología Médica. Masson-Littlel, Brown. Barcelona

Schmidt, R.F. y G. Thews (1993). "Fisiología humana". Interamericana MacGraw-Hill. Madrid (traducción 24ª ed alemana)

Tresguerres, J. A. F. (Ed.) (1992). "Fisiologia Humana" Interamericana MacGraw-Hill. Madrid

Barja de Quiroga, G. (1993). Fisiología Animal y Evolución. Akal, Madrid

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

Costanzo, L. S. (2000) "Fisiología". (traducción de la 1ª ed). McGraw-Hill Interamericana. Mexico.

Kooijman, S. A. L. M. (1993). "Dynamic energy budgets in biological systems". Cambrid

Journals

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.

Web sites of interest

www.whfreeman.com/animalphys5/
www.estrellamountain.edu/faculty/farabee/biobk/biobooktoc.html
<http://private.nmr.ru/manuals/biophys/OLTB/index.html>
www.accessexcellence.org/

Online publications:

advan.physiology.org/
jap.physiology.org/
www.journals.uchicago.edu/PBZ/
www.circ.ahajournals.org/
www.biochemj.org/bj/toc.htm
www.jbc.org/
jn.physiology.org/
www.jneurosci.org/
www.pnas.org/
www.sciam.com/
www.cell.com/
www.neuron.org/
www.nature.com/index.html
www.sciencemag.org/

OBSERVATIONS

A level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English

IRAKASKUNTZA-GIDA

2026/27

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOL030 - Biologiako Gradua

Ikastaroa Zehaztu gabea

IRAKASGAIA

26823 - Zelulen Biologia Molekularra

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Zelula eukariotoaren 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. Zelulen Biologia eta Ehunen Biologia irakasgaiak aldeztu aurretik eginda izatea gomendatzen da.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

GAITASUN ESPEZIFIKOAK

- Ezagutu zelula eukariotoaren egitura, zeregina zein osaketa molekularra zeintzuk diren, eta hiru kontzeptu hauek zelularen testuinguru kontzeptual bakar eta dinamikoa batetan uztartzen jakiteko gaitasuna eskuratzea.
- Ezagutu metazoonen garapena eraentzen dituzten oinarriko mekanismoak, zelulen hazkuntza prozesuetan hasiz eta zahartzearen zein zelularen heriotza prozesuetan bukatuz.
- Ezagutu zelulen desberdintzapena zelulen espezializazioa daramala.
- Identifikatu zelula eukariotoaren 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 edukiak irakasteko beharrezko eta oinarriko kontzeptuak era egokian komunikatzea.
- Produktu kimiko zein biologikoak era seguruan manipulatzea eta ingurune-eraginak ekidinduz.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

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 hartzaile bidezko seinaleztapena. Seinale-transdukzioa. Zelularen gainazaleko hartzaileen bidezko seinaleztapena: G proteinei gardainaturiko hartzaileak eta bigarren mezulariak; ioi-kanalak; hartzaile katalitikoak. Bestelako seinaleztapen-sistemak. Seinaleztapen-sistemen arteko elkarrekintzak: zelula-neuroepitelialak.
4. ZELULEN ATXIKIDURA ETA MUGIMENDUA. Zelulen atxikiduraren mekanismo molekularra: immunoglobulinaren 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 endozitotikoa. Polaritatearen sorrera zelula mugikorretan. Mikropiru eta mikrotubuluaren garrantzi erlatiboa zelulen mugimenduan. Kimitotaxia.
5. ORGANULUEN BIOGENESIA. Organuluetaranzko proteinen sarrera-mekanismo orokorrak. Seinale sekuentziak eta proteinen patua. Proteinaren tolespena eta mihiztapena. Proteinaren birziklatzea: ubikuitinaren seinalea eta degradazio proteolitikoa proteasoman. Nukleo, mitokondria/kloroplasto eta peroxisomen biogenesia.
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. Berriktapen zelularren kontzeptua. Zelulen hazkuntzaren faseak. Eraenketa: une kritikoak. Zelulen zikloaren proteina eraentzaileak: ziklinak eta ziklinen menpeko kinasak. Hazkuntza faktoreak.
8. ZELULEN DESBERDINTZAPENA. Zelulen determinazio eta desberdintzapena. Genomaren konstantzia. Gene-espresio diferentziala. Indukzio eta konpetentzia. 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. Ozipineko 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. Hoziz-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. Erretrobirusak. 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. Erretrobirusak. Proto-onkogene eta onkogeneak. Gene tumore-ezabatzaileak. Akatsak DNAREN konponketan.

PRAKTIKEN EGITARAUA

GELAKO PRAKTIKAK

1. Bilaketa bibliografikoak PubMed-en eta mintegien prestaketa
2. Gene eukariotikoaren antolaketa
3. Minbizia
4. Biogenesia eta proteinen kokapen-seinaleei loturiko mutazioek eragindako gaixotasunak

LABORATEGIKO PRAKTIKAK

5. Morfogenesia: gorputz-ereduaren eraketa.
6. Zelulen zikloaren eraenpena eta zitoskeletoa zelulen zatiketan.
7. Minbizia.
8. Zelulen atxikidura eta mugimendua.

MINTEGIAK

9. Programa teorikoan ikusitako eduki eta metodologiei buruzko egungo ikerketa artikuluetan oinarritutako lana

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) Zelulen 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

GL: Laborategiko p.

TA: Tailerra

S: Mintegia

GO: Ordenagailuko p.

TI: Tailer Ind.

GA: Gelako p.

GCL: P. klinikoak

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 55
- Test motatako proba % 15
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 15
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 15

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

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): 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 (aurkezpena eta ahozko defentsa) (%15): Zelulen Biologia Molekularrekin lotutako ikerketa-artikuluen 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 egokiaren erabilera

- Praktiken ebaluazioa (%15): eGela plataformaren tresnen bidez hainbat lan entregatzea. 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 praktikoekin (%30). Azken honetan mintegiak eta praktikak sartzen dira eta soilik bi ataletan kalifikazioa 5 edo handiagoa denean hartuko da kontutan.

EBALUAZIO JARRAITUARI UKO EGITEA. Etengabe ebaluazio sistemari uko egin nahi dioten eta azken ebaluaziorako hautua egin nahi duten ikasleek, idatziz adierazi beharko dute.

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 iruzurrezkoen bat gertatzen bada, 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

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula

egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiltzeko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

EZ OHIKO DEIALDIAREN EBALUAZIOA: Teoria %70a eta praktikak %30a (azterketa idatzia %70 eta GA+GL+S buruzko galderak %30a) soilik atal bakoitzean lortutako kalifikazioa 5 edo handiagoa denean.

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, oharra edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektronikoa, informatikoa edo bestelakoak erabiltzea ere. Jokabide makur eta iruzurrezkoen bat gertatzen bada, EHUKO ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragotzeari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Klasean jarraitu beharreko oinarritzko materiala eGelan egongo da.
Bata eta protokoloak 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 Euskal 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

<https://www.proteinatlas.org/>
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21054/>

<http://blogs.nature.com/blog/category/cell-and-molecular-biology/>

OHARRAK

Irakasgaiaren koordinatzailea: Nerea Garcia Velasco: nerea.garcia@ehu.eus

IRAKASKUNTZA-GIDA

2026/27

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBILO30 - Biologiako Gradua

Ikastaroa Zehaztu gabea

IRAKASGAIA

26815 - Zoogeografia

ECTS kredituak: 4,5

IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

ZOOGEOGRAFIA, edota Biogeografia era zabalago batean, Biologiako oinarritzko 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. Oinarritzko 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, patroi 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 dinamikoaren modeloa 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 osatu eta software biostatistiko eta geografikoa erabiliz analisatu ahal izateko.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

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 kuadrakulan eta identifikazio taxonomikoa. Emaizten txostena.

Mintegiak

- 1/ Landa-praktika egiteko argibideak (planifikazioa, laginketa, identifikazio taxonomikoa)
- 2/ Argibideak banakako lanetarako: kontzeptu, patroia eta prozesu biogeografikoak

METODOLOGIA

Programako ikasgaiak luzera desberdineko unitateak dira, eta beraz, ez dute iraupen bera edukitzen.

Idazlan pertsonaletarako ezinbestekoa da ingelesaren ezagumendu oinarritzko 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

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- 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 patroia 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 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.

DEIALDI-ERRENUNTZIA: egungo araudiaren arabera.

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

Irakasgaiak 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.

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.

BIBLIOGRAFIA

Oinarritzko 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	http://www.biogeography.org/index.html
Webpage de Dr. Ron Blakey	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

IRAKASKUNTZA-GIDA

2026/27

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBILO30 - Biologiako Gradua

Ikastaroa 3. maila

IRAKASGAIA

26718 - Zuzenbidea eta Etika Biozientzietan

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Biozientzietako graduen esparruan nabarmendu izan da, komenigarria dela tituludunek beren lanbide-jardunean eragina izango duten gai etiko-sozialei eta juridikoei aurre egiteko gaitasuna garatzea. Ingurumen biologoek, biologo klinikoek eta bioteknologoek gero eta esku-hartze erregulatzaila handiagoa izan dute azken hamarkadan erakunde publikoen aldetik gobernantza-egoitzetan, tokian tokitik munduraino. Zuzenbidea eta Etika biozientzietan irakasgaiaren helburua da oro har biozientzien alderdi etiko eta juridikoetan ikasteko eta gogoeta egiteko oinarritzko trebetasunak sustatzea, eta, bereziki, graduondoko espezializatuari aurre egiteko, biomedikuntzaren arloko jardueren ebaluazio etiko eta legalean parte hartzeko edo administrazio publikorako oposizioak prestatzeko autonomia nahikoa sustatzea.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

- 1.- Ikasteko eta hausnartzeko oinarritzko trebetasunak sustatzea biozientziei eragiten dieten gai etiko-sozialetan eta juridikoetan.
- 2.- Biozientzien erregulazioan eragina duten erakundeak eta egiturazko eta koiunturazko faktoreak ezagutzeko gaitasuna sustatzea.
- 3.- Ikaslearengan autonomia nahikoa sustatzea biozientziekin lotutako gai etiko, sozial eta juridikoak maneiatzean, graduondoko espezializazioak egiteko, biomedikuntzaren arloko jardueren ebaluazio etiko eta legalean parte hartzeko edo administrazio publikorako oposizioak prestatzeko.
- 4.- Erabakiak hartzeko eta informazioa landu eta transmititzeko gaitzen duten analisi-, sintesi-, antolamendu- eta plangintza-gaitasuna garatzea.
- 5.- Gizartearen balioen arrazoibide kritikoan eta konpromiso etikoan aurrera egitea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. IKASGAIA. ZUZENBIDERAKO SARRERA ETA OINARRIZKO ALDERDI JURIDIKOAK. 1. Sarrera. 2. Zuzenbideko estatu sozial eta demokratikoa. 3. Zer da zuzenbidea? 4. Nork sortzen du zuzenbidea? 5. Nork aplikatzen du zuzenbidea? 6. Legeria eta jurisprudentzia bilatzeko oinarritzko gida.
2. IKASGAIA. BIOZUZENBIDEA ETA HAREN CORPUS IURIS. 1. Sarrera. 2. Biozuzenbidea. 3. Biozuzenbideko CORPUS IURIS.
3. IKASGAIA. IKERKETA BIOMEDIKOA SUSTATZEA ETA KOORDINATZEA. 1. Ikerketa biomedikoaren kontzeptuari eta kontzeptu-mugaketari buruzko gogoeta batzuk. 2. Ikerketa sustatzeko jardueren kontzeptua aztertzea: eskumen-titulu gisa duen eragina. 3. Koordinazioaren kontzeptuaren azterketa ikerketa medikoaren arloan oro har: eskumen-titulu gisa duen eragina.
4. IKASGAIA. IKERKETA BIOMEDIKOA KONTROLATZEKO ETA BAIMENTZEKO ORGANOAK. 1. Sarrera. 2. Ikerketa kontrolatzeko organoak. 3. Ikerketa baimentzea. 4. Excurso: biohacking eta ikerketa biomedikoa norbere buruari buruz.
5. IKASGAIA. DOITASUNEZKO MEDIKUNTZA PERTSONALIZATUA ETA DIAGNOSTIKO GENETIKOA. 1. Zer da doitasunezko medikuntza pertsonalizatua? 2. Diagnostiko genetiko funtsezko tresna gisa doitasunezko medikuntza pertsonalizatua. 3. MPP kontsumogai gisa: kontsumitzaileari eskainitako zuzeneko azterketak.
6. IKASGAIA. GIZAKIENGAN PROZEDURA INBADITZAILAK DAKARTZATEN IKERKETAK. 1. Sarrera. 2. Aurrekari historikoak. 3. Giza Eskubideei eta Biomedikuntzari buruzko Hitzarmena eta ikerketa biomedikoari buruzko protokolo gehigarria. 4. Ikerketa inbaditzailearen erregulazioa ikerketa biomedikoaren legian.
7. IKASGAIA. SAIKUNTZA KLINIKOAK. 1. Sarrera eta arau-esparrua. 2. Farmako bat aurkitzeko eta ikertzeko prozesua. 3. Esku-hartze maila txikiko saiakuntza kliniko. 4. Nola jarri martxan saiakuntza kliniko bat. 5. GEO bat duen sendagai batekin saiakuntza kliniko bat abian jartzea. 6. Zer da Azterketa Klinikoen Espainiako Erregistroa? 7. saiakuntza klinikoan parte har dezakeenari eman beharreko informazioa, baimen informatua lortu aurretik. 8. Emaizak argitaratzea
8. IKASGAIA. GAMETO, ENBRIOI EDO FETUETAN ESKU HARTZEA. 1. Sarrera, arau-esparrua eta terminologia. 2.

Gametoiei, preembrioiei, enbrioiak eta giza fetuei buruzko esku-hartze terapeutikoak eta ikerketak. 3. Gameto, enbrioi edo giza fetuen edizio genetikoari buruzko araudia. 4. Zelula-nukleoen transferentzia. Klonazioa.

9. IKASGAIA. LAGIN BIOLOGIKOEKIN ETA BIOBANKUEKIN IKERTZEA. 1. Sarrera eta arau-esparrua. 2. Zer da lagin biologiko bat? 3. Laginak erabiltzeko baimena. 4. Laginak erabiltzeko salbuespenezko erregimen berezia. 5. Kasu bereziak. 6. Subjektuek analisien emaitzen gainean dituzten eskubideak.

10. IKASGAIA. DATU PERTSONALEN BIDEZKO IKERKETA. 1. Planteamendua. 2. Datuen tratamendua arautzea JPEOn helburu zientifikoetarako eta ikerketa zientifikorako. 3. DBEOren 89. artikulua erregulazioaren ardatz gisa. 4. JPEOren garapena Espainiako legerian. 5. Kasu bereziak.

11. IKASGAIA. IKERKETAREN EMAITZAK BABESTEAK. 1. Berrikuntzak babesteko formulak. 2. Enpresa-sekretua. 3. Beste jabetza mota batzuekin mugatzea: jabetza intelektuala eta zeinu bereizgarrien gaineko jabetza (markak). 4. Patentea. 5. Jabetza intelektualerako eskubidea. 6. «Plagio» kontzeptua eta haren lege-erregulazioa. 7. Iruzur zientifikoa eta legezko erantzukizuna jabetza intelektualeko eskubideak urratuz gero.

12. IKASGAIA. EKOSISTEMAK BABESTEKO POLITIKAK. 1. Sarrera. 2. Arau-esparrua. 3. Floraren eta faunaren arloko Estatuko politika publikoak. 4. Zehatzeko eta lehengoratzeko politikak.

13. IKASGAIA. BIOSEGURTASUNA ETA ARRETA-PRINTZIPIOA. 1. Sarrera eta aurrekariak: gizon jakintsu baten beldurra eta biosegurtasunaren kontzeptu zorrotza. 2. Europako arau-esparrua: bilakaera eta indarrean dagoen araubidea. 3. Espainiako arau-esparrua.

14. IKASGAIA. ANIMALIEN ESTATUTU JURIDIKOA. ANIMALIEN ONGIZATEA. ANIMALIAK IKERKETARAKO ERABILTZEA. 1. Animalien estatutu juridikoa eta etikoa. 2. Ikerketa-helburuetarako animalien erabilerari buruzko gogoeta faktiko orokorrak. 3. Animaliekin egindako ikerketaren esparru juridikoa.

15. IKASGAIA. GENETIKOKI ERALDATUTAKO ORGANISMOAK KONFINATUTA ERABILTZEA, NAHITA ASKATZEA ETA MERKATURATZEA. 1. Sarrera eta arau-esparrua. 2. GEOen erabilera konfinatuaren araubide juridikoa. 3. Merkaturatzeaz bestelako helburuekin GEOak borondatez askatzeko araubide juridikoa. 4. Bi jarduera-moten baterako aurreikuspen osagarriak.

16. IKASGAIA. GIZA ELIKADURAREKIN ETA ELIKAGAIEKIN LOTUTAKO ALDERDI SOZIOPOSITIBOAK ETA JURIDIKOAK. 1. Elikaduraren etika, sortzen ari den esparrua. 2. Elikagaietarako giza eskubidea: malnutrizioa eta desnutrizioa esku-hartze eremu gisa. 4. Elikagaien xahuketa: alderdi ekonomikoak, ingurumenekoak eta etikak. 5. Elikagaien kalitatea eta kaltegabetasuna: alderdi etikak eta juridikoak. 6. Elikagai talde hauentzako berariazko araudia EBn: elikagai transgenikoak; elikagai funtzionalak; elikagai ekologikoak.

METODOLOGIA

Eskola magistraletan programako gaiak garatuko dira, azalpen teorikoen, material didaktikoen, ariketen eta dokumentu-erreferentzien bidez.

IKASGELAKO Taldean (10 ordu) eta Mintegietan (2 ordu talde txiki bakoitzeko) hainbat jarduera mota egingo dira.

1) Magistraletan eskuratutako ezagutza teorikoen aplikazio teorikoak eta praktikoak.

2) Jarduera praktikoak, gogoeta kritikorako gaitasunak eta biozientzietan eragina duten gai etiko-sozialak eta juridikoak maneiatzeko ikasleen autonomia arian-arian hobetzeko. Batzuetan, ataza etengabeko ebaluazioaren eskemaren barruan entregatzeko aukerarekin.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	48	2	10						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	50	10	30						

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 % 70
- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak) % 30

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

1. aukera: ETENGABEKO EBALUAZIOA

Notaren % 70: edukien ezagutza teorikoa ebaluatzen duen azterketa. Azterketara ez aurkezteak ez aurkeztuaren kalifikazioa dakar. Idatzizko zati bat hartzen du (testa eta garapeneko galdera laburrak).

Notaren % 30: % 25 idatzizko lan bat ikasturtearen hasieran eman eta erakusteko ebaluazioari dagokio. % 5 ikasgelako parte-hartze aktiboari dagokio.

Irakasgaia gainditzeko, gutxienez % 35 lortu beharko da azterketan.

Ez da onartuko materialak kontsultatzea.

2. aukera: AZKEN EBALUAZIOA

% 70: edukien ezagutza teorikoa ebaluatzen duen azterketa. Azterketara ez aurkezteak ez aurkeztuaren kalifikazioa dakar.

kasu praktiko baten ebaluazioari dagokion notaren % 30 (teoria praktikan aplikatzeari buruzkoa izango da).

Irakasgaia gainditzeko, gutxienez % 35 lortu beharko da zati teorikoan.

Ez da onartuko materialak kontsultatzea.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ohiko deialdian etengabeko ebaluazioa gainditu bada (% 15 edo gehiago) nota hori ezohiko deialdi honetarako gordeko da. Hala ere, hurrengo ikasturterako ez da nota gordeko.

Azterketara ez aurkezteak "ez aurkeztua" kalifikazioa dakar.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Biozuzenbideko eskuliburua. Zuzendaria: Romeo Casabona, Carlos María; Nicolás Jiménez, Pilar; Romeo Malanda, Sergio. 2. edizioa, 2025, Dykinson, ISBN: 9791370061111

Hemen eskura daiteke: <https://bioderecho.eu/manual-bioderecho/>

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

AA.VV, Biozuzenbide Entziklopedia, EAN 9784983678811 ISBN 978-84-9836-788-1, Comares argitaletxea. Hemen eskura daiteke: <https://enciclopedia-bioderecho.com/>

AA.VV, Zuzenbide Sanitarioko Ituna, Josefa Cantero Martínez eta Alberto Palomar Olmedo (Zuz.), Lola González García, David Larios Risco eta Federico de Montalvo Jaaskelainen (Koords.), Zizur Nagusia, Iruñea, 2013.

Gehiago sakontzeko bibliografia

Ikasleek eskatu ezkerro, irakasleak emango du banaka.

Aldizkariak

Zuzenbide eta Giza Genoma aldizkaria

<https://bioderecho.eu/argitalpenak/aldizkaria/>

Bioetika eta Zuzenbidea aldizkaria

<https://revistes.ub.edu/index.php/RBD/>

Osasun-zuzenbidearen gaurkotasuna

<https://www.revistaderechosanitario.com/>

Law International medikua

<https://journals.sagepub.com/home/mli>

Law Review medikala

<https://academic.oup.com/medlaw>

Interneteko helbide interesgarriak

BRed Cátedra de Derecho y Genoma Humano, accessible at <https://bioderecho.eu/> Spanish Bioethics Zuzenbideko eta Giza Genomako Katedra Sarea, hemen eskuragarri: <https://bioderecho.eu/>

Espainiako Bioetika Batzordea, hemen eskuragarri: <https://comitedebioetica.isciii.es/>

Europako Kontseiluaren Bioetika Batzordea, hemen eskuragarri: <https://www.coe.int/t/dg3/healthbioethic/>

ISCIIIko Ikerketaren Etika Batzordea, hemen eskuragarri: <https://www.isciii.es/servicios/comites-etica/cei>

UPV/EHUko Ikerketa eta Irakaskuntzako Etika Batzordea, hemen eskuragarri: <https://www.ehu.eus/eu/web/ceid/comision-de-etica-en-la-investigacion-y-la-docencia-ceid/presentacion>

Ikerketarako Etika Batzordeen Elkarte Nazionala, hemen eskuragarri: <https://ancei.es/>

OHARRAK