



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

ZIENTZIA
ETA TEKNOLOGIA
FAKULTATEA
FACULTAD
DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA

BIOLOGIAKO GRADUA Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Hirugarren Mailako Ikaslearen Gida (31 taldea-Euskara)

2019-2020 Ikasturtea

Edukien taula

1.- Biologiako Graduari buruzko informazioa	3
Aurkezpena.....	3
Graduaren egitura	4
Hirugarren mailako irakasgaiak Graduaren testuinguruan	5
Graduko hautazko irakasgaiak	5
Egin beharreko jarduerak	6
Tutoretzak.....	6
Tutoretza akademikoak	6
Tutoretza Plana.....	6
Kanpoko praktika akademikoak.....	7
Segurtasuna.....	7
Bestelako informazio interesgarria	8
2.- Taldearentzako informazio espezifiko	8
Ikasleen banaketa irakaskuntza taldeetan	8
Taldeari dagozkion jardueren egutegia	8
Irakasleak	8
3. - Hirugarren mailako irakasgai buruzko informazioa	9

Gida hau Biologiako Graduoko Ikasketa Bartzordeak (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 aplikatuetera igarotzea ahalbidetuko duen ikuspegi integratzaileetik. 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 praktikokoak), 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)

Titulazioaren gaitasunak

Gaitasun espezifikokoak

T01: Bizitzaren kontzeptu eta jatorriari, antolaketa biologikoko mota eta mailai eta karaktereak transmititzeko mekanismoei buruzko ezagutzak hartzea. Horiek eboluzioari loturiko prozesuak interpretatzen laguntzendute.

T02: Biodibertsitatearen oinarri genetiko, morfologiko eta funtzionalak azaltzea eta animaliak, landareak, onddoak, mikroorganismoak eta birusak katalogatzeko, analisi filogenetikoak egiteko eta baliabide naturalak behar bezala kudeatzeko ahalmena ematen duten tresnak garatzea.

T03: Izaki bizidunen funtzionamenduaren oinarri molekularrak bereitzea, biomolekulak isolatu, aztertu eta identifikatzeko, jarduera metabolikoak ebaluatzeko eta diagnostiko genetiko eta molekularrak egiteko.

T04: Izaki bizidunen egitura, antolaketa eta garapenari buruzko beharrezko ezagutza orokorrak izatea, zelula, ehun eta organismo mota ezberdinak lortu, erabili, kontserbatu eta behatzeko.

T05: Antolaketa biologikoko maila ezberdinetan eta ingurunera egokitzean organismoen eginkizunak eta jarduerak erregulatu eta integratzeko oinarriak identifikatzea, bioprozesuak eragin eta hobetzeko azterlanak diseinatu eta aplikatze aldera.

T06: Ingurune fisikoaren gaineko ezagutza sendoak erakustea, ekosistemen egitura eta funtzionamendua interpretatzen eta populazioak eta ekosistemak ebaluatu, planifikatu, kudeatu, zaindu eta lehengoratzten lagunduko duena.

T07: Irakasgai instrumentalaren gaineko oinarritzko ezagutzak ondo erabiltzea, biologiaren arloan informazioa lortzeko, esperimentuak prestatzeko eta emaitzak interpretatzeko.

T08: Biologo lanbidearen ingurune zientifikoa eta soziala aintzat hartuta, bere eskumenen eremuan zerbitzuak ematea eta proiektuak zuzendu, idatzi eta gauzatzea, baita komunitate zientifikoari eta gizarteari horien berri ematea ere.

T12: Produktu kimikoekin eta organismo biologikoekin lan egitearen arriskuak behar bezala baloratzea, laborategietan jardute prozedura seguruak aplikatu ahal izateko, laneko segurtasunari, hondakin arriskutsuen kudeaketari eta ingurumenaren gaineko eraginari 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 multzo bat osatzen dute. Biologiako graduako zeharkako gaitasunak hurrengoak dira:

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

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

http://www.ehu.es/documents/19559/1409796/CT_web_eu.pdf

¹ Gaitasuna: Hartutako trebetasuna

Graduaren egitura

MAIL	LAUHILE	IRAKASGAIA	ECT	MOTA
1.a	1.a	ZELULENBIOLOGIA	6	N
		BIOKIMIKAI	6	N,BAO
		MATEMATIKA	6	N,ZO
		KIMIKA	6	N,ZO
	2.a	BIOESTADISTIKA	6	N,ZO
		BIOKIMIKAI II	6	N,BAO
		BIOLOGIAKO KONTZEPTUAK ETA METODOA	6	N,ZO
	URTE OSOKOA	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	EHUNENBIOLOGIA	6	N
		MIKROORGANISMOEN DIBERTSITATEA	6	N
		GENETIKA MOLEKULARRA	6	N
	URTE OSOKOA	BOTANIKA	12	N
		ZOOLOGIA*	12	N
3.a	1.a	LANDAREENFISIOLOGIAREN OINARRIAK	6	N
		ANIMALIENFISIOLOGIAREN OINARRIAK*	6	N
		ANTROPOLOGIA FISIKOA*	6	N
		HAUTAZKO IRAKASGAIBAT	6	Hz
	2.a	ZUZENBIDEA ETA ETIKA BIOZIENTZIAN	6	N
		LANDAREENFISIOLOGIA AURRERATUA	6	N
		ANIMALIEN SISTEMEN FISIOLOGIA	6	N
		HAUTAZKO IRAKASGAIBAT	6	Hz
	URTE	EKOLOGIA*	12	N
4.a	URTE	GRADU AMAIERAKO LANA	12	N
		HAUTAZKO IRAKASGAIAK	48	Hz

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

*Ingelesean 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. Graduak hirugarren mailan, irakasgaien edukia prestatzerakoan kontuan izan behar da garatuko diren Graduak gaitasunak (taulan jasotakoak) hirugarren mailako ikasleentara egokitutako eskakizun mailarekin eskaini behar direla.

MAILA	LAUHILEKO	IRAKASGAIA	Gaitasunak
3.a	1.a	LANDAREENFISIOLOGIARENOINARRIAK	T01, T02, T03, T04, T05, T06, T07,T08, T12
		ANIMALIENFISIOLOGIARENOINARRIAK	T05, T07, T08
		ANTROPOLOGIA FISIKOA	T01, T02, T04, T07, T08
		HAUTAZKO IRAKASGAIAK*	T01-T12
	2.a	ZUZENBIDEA ETA ETIKA BIOZIENTZIAN	
		LANDAREENFISIOLOGIA AURRERATUA	T01, T02, T03, T04, T05, T06, T07,T08, T12
		ANIMALIEN SISTEMEN FISIOLOGIA	T02, T05, T06,T07, T08
		HAUTAZKO IRAKASGAIAK*	T01-T12
	URTE OSOKOA	EKOLOGIA	T02, T05, T06, T07, T08

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

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. kurtsoa nahitazko 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 Graduak hiru ibilbideetakoak dira. Gainontzeko hautazkoen ordutegiek gainezarpenak daukate 3. kurtsoa nahitazko irakasgaiekin, beraz, hauek 4. kurtsoan hautatu beharko dira.

Matrikula egin baino lehenago, kontsultatu irakasgaien ordutegiak Fakultateko web gunean: <http://www.ehu.eus/eu/web/ztf-fct> > Ordutegiak, azterketak eta epaimahaiak. Halaber, aukeratutako hautazko irakasgaien irakaskuntza-gidak kontsultatzea gomendatzen da, hauek 4. mailako ikaslearen gidan eta ondoko web gunean (<http://www.ehu.eus/eu/web/ztf-fct> > Tituluak > Biologiako Gradua > Ikaslearen Gida 2017/2018 - 4.kurtsoa) eskura dituzularik.

Hautazko irakasgaien eskaintza

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

Lauh.	Ingurumen Biologia	ECTS	Biodibertsitatea 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.	Landaren 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.	Euskararen Arauak eta Erabilerak					6,0
2.	Animalien Ingurumen Fisiologia	6,0	Giza Eboluzioa	6,0	INGeniaritza Genetikoa eta Analisi Genetiko Molekularra	6,0
	Ingurumen Mikrobiologia	4,5			Mikrobiologia Aplikatua	6,0
2.	Limnologia	6,0			Histologia Konparatua	4,5
2.	Geobotanika			6,0	Antropogenetika	6,0
2.	Zoogeografia			4,5		
2.	Komunikazioa Euskaraz					6,0

Oharrak: Zelulen Biologia Molekularra eta Entomologia ingelesez ere eskaintzen dira. Onddoen eta Algen Dibertsitatea gaztelaniaz eta Mikrobiologia Aplikatua gaztelaniaz bakarrik eskaintzen da.

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.

Tutoretzak

Tutoretza akademikoak

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

Tutoretza Plana

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

Irakasle tutoreen xedeak hurrengo hauek dira:

- Prestakuntza integraleko prozesuan ikasleei laguntzea, ikuspegi akademiko, pertsonal eta profesionalen
- Ikasleei Fakultatearen jarduera akademikoan integratzen laguntzea
- Ikasleei unibertsitatean eskuragarri dituzten zerbitzu eta jardueren berri ematea
- Ikasketa aldiaren ager daitezkeen zailtasunak identifikatzea eta ikasteko gaitasun eta estrategien garapena erraztea
- Curriculum ibilbidea aukeratzearen inguruko erabakiak hartzeko aholku ematea
- Ikasleen garapen akademiko eta profesionalerako interesgarria izan daitezkeen informazioa ematea

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

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

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

Zein izan behar da ikasleen konpromisoa?

- TPn programaturako bileretara joatea
- Ikasturtea amaitzean TP ebaluatzea
- Irakasle tutorearekin beren tutoretza taldeko ikasle berrienak orientatzeko eginkizunetan elkarlanean aritzea (mentoreak)



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 berenganatzen 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/ztf-fct/atencion-estudiantes>.

Segurtasuna

Irakaslanean ezarri beharreko segurtasun neurriak

- Oro har, ikasle orok bere inguruan dauden segurtasun elementuetara ohitu behar du (su itzalgailuak, mahukak, segurtasun dutsak 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 kodigoak 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. Irakasleak arduratuko dira norbera babesteko ekipa hau erosteaz.
- Beharrezkoa izanez gero, erabili eta botatzeko eskularruak banatuko dira produktu arriskutsuekin lan egiterakoan eskuak babesteko.

Bestelako informazio interesgarria

Informatika Zerbitzua: Irakaskuntzarako Sarea

Eskainitako Irakaskuntzarako Sare zerbitzuen erabilera arazorik edo zalantzarik izanez gero, kontaktuan ipini <http://lagun.ehu.es> helbidean, horretarako zure kontua eta LDAP erabiliz.

Informazio gehiagorako, web orri horretara jo: <http://www.ehu.es/cau>

Koordinazioa

TPren koordinatzailea:

Ana Isabel Puente, Zoologia eta Animalia Zelulen Biologia Saila (ana.puente@ehu.es, 94 601 5993, F1.S2.9)

mailako koordinatzailea:

Ana Basaguren, Landareen Biologia eta Ekologia Saila (ana.basaguren@ehu.es, 94 601 2692, F2.P0.12)

Praktiken koordinatzailea:

Maite Orruño, Immunologia, Mikrobiologia eta Parasitologia Saila (maite.orruno@ehu.es, 94 601 2688, CD5.P0.6)

Biologiako Graduako koordinatzailea:

Inés Arana, Immunologia, Mikrobiologia eta Parasitologia Saila (ines.arana@ehu.es, 94 601 2612, CD5.P0.4)

Truke programen koordinatzailea (SICUE-SENECA programa, SOCRATES-ERASMUS programa, Latinoamerika- AL eta beste norako batzuk):

Beñat Zaldibar, (benat.zaldibar@ehu.es, 94 601 2696, F2.S2.9)

Biologiako Graduari buruzko informazio osagarria

<https://www.ehu.es/eu/web/ztf-fct/grado-biologia>

2. Taldearentzako informazio espezifikoa

Ikasleen banaketa irakaskuntza-taldeetan

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

Taldeari dagozkion jardueren egutegia

Zentroko eskola-egutegia webgune honetan kontsultatu daiteke:

<https://www.ehu.es/eu/web/ztf-fct/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.es/eu/web/ztf-fct/ordutegiak-azterketak-eta-tribunalak>

Irakasleak

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

<https://www.ehu.es/es/grado-biologia/profesorado>

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.

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOLO30 - Biologiako Gradua**Ikastaroa** 3. maila**IRAKASGAIA**

26716 - Animalien Fisiologiaren Oinarriak

ECTS kredituak: 6**IRAKASGAIAREN 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 oinarrian 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 oinarritzko 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 sentsibiltatea 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.- Oinarritzko integrazio neuronal. Konbergentzia eta dibergentzia. Neurona-zirkuituak.
- 7.- Harrera sentsoriala. Modu sentsorialak eta hartzaile motak. Potentzial hartzaileak. Kinadaren kodifikazioa. Egokitapena.
- 8.- Trasdukzio sentsorialerako 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 endokrinoa. 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 jokatzten 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 estrukturak 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 metabolikoaren 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 kjasotako zenbait gaitasun erdiesteko, beraz derrigorrezkoa da laborategiko praktikak egitea horretarako esleituko zaigun egutegiaren barruan.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	35	4	6	15					
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	53	10	12	15					

Legenda:

M: Maistrala

S: Minteia

GA: Gelako o.

GL: Laborategiko o.

GO: Ordenagailuko o.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa o.

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 (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 10
- Laborategian egindako praktikei buruzko galdetgia % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazio jarraiturako, kontuan hartuko dira mintegiaren memoria eta aurkezpena (%10), laborategiko praktikei buruzko banakako galdetgia (%10), eta ezagutza teorikoen (%70) edo/eta ariketen ebazpena (%10) eskatzen duten galdera

laburrak dituen azterketa egingo da (%80).

Hala nahi izanez gero, ikasleek uko egin diezaiokete ebaluazioa jarraituari, horretarako arautegiak ezarritako epearen barruan, bere nahia idatziz jakinaraziz irakasleari. Hala ere, uko egitekotan komeniko litzateke laugarren astea baino lehen jakinaraztea, ukoaren ondorioz sorraz 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, oharak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektronikoa, informatikoa edo bestelakoak erabiltzea ere. Bakarrik baimentzen da kalkulagailua eramatea. Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzekotan, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

EZOHICO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

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

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

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

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

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 FISILOGIA 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-EXPERIMENTAL 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

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 graduako 4. Mailan (Animalien Ingurumen Fisiologia).

Animali Fisiologiarekin erlazionatuta dauden eremu profesinalak Biologiako graduari 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 ekingiza-mekanismoak eta osagaiak aztertzea, beti ere animalia-taldearen arteko ikuspuntu konparatutik abiatuta.
3. Energia-balantzearen eragiten duten prozesu metabolikoak ulertzea.
4. Hazkundearen eta ugalketaren oinarri fisiologikoaren ikuspuntu integratzailea lantzea.
5. Hipotesiak gauzatzeko eta horiek balioztatzeko 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: Protonefridioak, metanefridioak (eta urozeleak), Malphigi tubuluak eta nefronak. Ur-ekonomiarako estruktura.
- 5.- Uraren eta elektrolitoen ekonomiaren erregulazio hormonalak.

Arnas gasen trukea

- 6.- Arnas medioak eta oxigeno-gertutasuna. Arnas sistemen ezaugarri orokorrak. Arnas sistema eta sistema baskularraren eboluzio bateratua.
- 7.- Kanpo-arnasketaren oinarritzko 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 espezifiko beharizanak. Elikagaien lorpena. Elikatze-moduak.
- 11.- Elikagaien digestioa. Digestio-sistemen ikuspegi orokorra. Digestioa: atal funtzionalak eta sekuentziazioa. 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 hormonal.
- 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 hormonal.

LABORATEGIKO PRAKTIKEN PROGRAMA:

- 1- Hiru jaki sintetikoren kontsumoa, asimilazioa eta asimilazio-etekinaren azterketa Arion aterean
- 2- Ur-balantzea Arion aterean
- 3- Baldintza osmotiko desberdinen aurrean Arion aterek agertzen duen jokaeraren azterketa
- 4- Oxigeno-kontsumoaren neurketa bi medio desberdinetan: Airean eta uretan.
- 5- Arion ater zorro muskulokutaneoko karbohidratoen erausketa eta kuantifikazioa.
- 6- Programa informatikoen bidezko simulazioa.

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					
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	53	10	12	15					

Legenda:

M: Magistrala

S: Mintegia

GA: Gelako d.

GL: Laborategiko d.

GO: Ordenagailuko d.

GCL: P. klinikoa

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa d.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

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

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ikasgaiaren 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

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 probara ez aurkeztea ikasgaiaren azken kalifikazioa ez aurkeztua izan dadin.

Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharrek 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 eragotzeari 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 probara aurkeztzen, deialdiari uko egiten dio eta «Ez aurkeztua» kalifikazioa jasoko du.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

HILL, R.W., WISE, G.A. & ANDERSON, M., 2006. Fisiología Animal. Editorial Médica Panamericana.
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

Gehiago sakontzeko bibliografia

Barber, A. M. y F. Ponz (1998). "Principios de Fisiología Animal" Ed. Síntesis, Madrid.
Guyton, A.C. (1996) "TRATADO DE FIOLOGIA 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". Cambridge

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

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/
<http://zoologik.naukas.com/>

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

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOLO30 - Biologiako Gradua**Ikastaroa** 3. maila**IRAKASGAIA**

26834 - Antropologia Fisikoa

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

Zientzia eta Teknologia Fakultateko Biologiako Graduko 3. mailako nahitaezko irakasgaia da. 6 kreditu ECTS. Ez dago inolako aurrebaldintza administratiborik irakasgai honetan matriculatzeko. Irakasgai honetako edukiak Antropologia Fisiko arloko hautazko irakasgaiekin (Giza Eboluzioa eta Antropogenetika) osatzen eta erlazionatzen dira, eta baita Genetika, Biologia Zelularra eta Molekularra eta Paleontologia arloekin. Irakasgai hau Biologiako Graduko ikasle guztientzako interesgarria den arren, bereziki garrantzitsua da hurrengo arloetan lan egin nahi duten ikasleentzat: biomedikuntza, auzitegi analisiak, giza paleontologia eta eboluzioa.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Irakasgaiaren HELBURU OROKORRA, ikuspuntu ebolutibo batetatik aldakortasun biologikoari buruzko oinarritzko ezagumenduak eskaintzea da, aldakortasun hau sortu eta moldatu duten mekanismoak analizatzeko.

GAITASUN ESPEZIFIKOAK:

- 1.- Herentziaren mekanismoen ekintza moduak eta eboluzio-eredu orokorrak analizatu, giza-prozesu ebolutiboa ezagutu eta ulertzeko
- 2.- Homininien leinuaren sorrera. Homo generoaren dibertsifikazioa: Homininoen erregistro fosilaren inguruko informazioa ordenatu, eskematizatu eta memorizatu, espezieen arteko erlazio filogenetikoak ulertzeko.
- 3.- Egungo giza aldakortasun genetiko eta morfologikoa karakterizatu eta prozesu ebolutiboen ekintzaren ondorioa bezala onartu, gure espeziearen jatorria eta historia ulertzeko.
- 4.- Gure espeziearen eragina duten ingurumen, biologia eta kultura-prozesuak identifikatu.

ZEHARKAKO GAITASUNAK:

- 1.- Garatu lortutako ezagumendu antropologikoen elaborazio eta zabalkunderako behar diren analizatzeko, sintetizatzeko, antolatze eta planifikatzeko ahalmenak.
- 2.- Ideiak ahoz eta idatziz modu zehatz eta koherentean transmititu, Antropologia Fisikoan erabiltzen den hizkuntza zientifiko-teknikoa erabiliz.
- 3.- Talde lana faboratuko duten pertsonen arteko harremanetarako gaitasunak garatu, arrazonomendu kritikoan eta ingurugiroko eta giza balioak finkatuko dituen konpromiso etikoan aurrera egin gizartearen ongizaterako.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK**TEORIAREN IKASPROGRAMA****I. ANTROPOLOGIA FISIKOAREN OINARRI EBOLUTIBOAK**

1. Ikasgaia.- Antropologia Fisikoaren ikasketa. Aldakortasuna, Eboluzioa eta Moldaera. Zientzia eta Eboluzioa. Metodo Zientifikoa. Eboluzioaren teoriaren garapena. Lamarckismoa eta Darwinismoa. Darwinismoaren jatorri soziala.
2. Ikasgaia.- Giza-populazioen genetika eta eboluzio-prozesuen inguruko oinarritzko kontzeptuak. Hardy-Weinberg deritzon oreka: oinarria, erabilpenak eta oreka apurtzen duten faktoreak. Parekatze ez aleatorioak eta odolkidetasuna. Odolkidetasunak giza-populaziotan izan ditzaken ondorio biologikoak. Eboluzio-faktoreak: mutazioa, jito genetikoa, gene-fluxua eta hautespen naturala.
3. Ikasgaia.- Eboluzioaren mekanismoak (I). Mutazioa, Jito genetikoa eta Gene-fluxua. Mutazioa eta giza-dibertsitatearen eragina. Jito genetikoa. Botila-lepoak eta fundatzaile efektua. Gene-fluxua eta migrazioa. Mutazioa eta jito genetikoaren arteko oreka.
4. Ikasgaia.- Eboluzioaren mekanismoak (II). Hautespen naturala. Hautespen naturalaren motak. Moldaera-balioa eta hautespen-koefizientea. Heterozigotoen abantaila: malaria eta anemia falziformearen kasua. Heterozigotoen kontrako hautespena: fetua eta amaren arteko elkarrezintasuna.

5. Ikasgaia.- Espeziazioa eta Sistematika. Prozesu makroebolutiboak: Eboluzioaren Teoria Sintetikoa eta Oreka taidunen Teoria. Kladismoa eta Primateen filogenia. Garapenaren Biología ebolutiboa (Evo_Devo).

II. GIZA-LEINUAREN HISTORIA.

6. Ikasgaia.- Erregistro fosilaren analisi-metodoak. Aztarna fosilen datazio-metodoak: datazio erlatiboa eta método kronometrikoak. Paleoklimaren ikasketa. Tafonomia. Aztarnategi baten Paleoingurumenaren berreraiketa.

7. Ikasgaia.- Homininoen ezaugarri ebolutiboak: lokomozio bipedoaren sorrera eta eboluzioa. Zerebralizazioa. Lengoaiaren sorrera eta eboluzioa. Giza bizitzaren zikloa. Moldaera hauek giza-leinuaren "Bizitza-Historia" (life history) deritzon kontzeptuan izan duten eragina.

8. Ikasgaia.- Homininoen leinuaren sorrera. Afrikako Plio-Pleistozenoko erregistro fosila: nomenklatura, kronologia eta taxonomia. Australopithecus generoaren talde lirainak eta sendoak.

9. Ikasgaia.- Homo generoaren dibertsifikazioa. Homo habilis. Plio-Pleistozenoko homininoen filogeniak. Homo erectus: banaketa geografikoa eta kronologikoa.

10. Ikasgaia.- Gizateria "arkaikoa": nomenklatura taxonomikoa eta esanahi ebolutiboak. Atapuerca eta lehen Europarrak. Homo antecessor. Neandertalak: ezaugarri morfologikoak, kultura eta bizimodua. Neandertalen genoma.

11. Ikasgaia.- Homo sapiens espeziearen sorrera. H. sapiens modernoa-ren ezaugarri morfologiko eta kulturalak. H. sapiens espeziearen jatorria eta hedapenari buruzko ereduak eta eztabaida: "Out of Africa" vs "Multierregionalismoa". Ebidentzia paleontologiko eta genetikoak.

III. EGUNGO GIZA-POPULAZIOEN ALDAKORTASUNA IKASTEKO OINARRIAK

12. Ikasgaia.- Giza-aldakortasun genetikoa. Aldakortasunaren neurketa. Giza-dibertsitatearen sailkapena: aldakortasun biologikoa (morfologikoa eta genetikoa). Giza-genoma eta bere bariazioa.

13. Ikasgaia.- Giza-aldakortasun genetikoen banaketa geografikoa. Giza-populazioen arteko erlazio genetikoa. Adibide-kasua: populazio europarrak eta Euskal Herriko populazioa.

PRAKTIKEN IKASPROGRAMA

I.- Giza-eskeletoaren Anatomia eta Morfologia

1. Praktika. Kranioa eta Eskeleto postkraniala: deskripzio anatomikoa
2. Praktika. Kranioa eta Eskeleto postkraniala: bariabilitate morfologikoa. Aldaketa ebolutiboak eta populazio-dibertsitatea.

II.- Giza-aztarnen analisirako Metodo Osteologikoak

3. Praktika. Sexu eta adinaren estimazioa eskeletoan
4. Praktika. Analisi eskeletikoaren erabilpena auzitegi-ikasketetan

III.- Giza-Paleontologia

5. Praktika. Hominino fosilen Taxonomia eta Filogenia: fosil garrantzitsuenen erreplikak azterketa

METODOLOGIA

Irakasgai honetan zenbait irakaskuntza mota erabiltzen dira:

- KLASE MAGISTRALETAN, eduki teorikoak eta beren aplikazioa ariketen ebazpenerako landuko dira.
- Taldeka lan egiteko IKASGELA ETA LABORATEGIKO PRAKTIKAK. Irakaskuntza modalitate honetan, ikaslea diseinu esperimental eta hipotesien lantzean hasten da, giza anatomiaren identifikazio praktikoa, auzitegi analisi eta giza aztarna fosilen identifikazioan jardungo du.

Gelako praktikan burutuko dena: galdera teorikoak eta problemak ebatzi, eta bideoak ikusi eta iruzkinak egin.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	35		10	15					
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	50		20	20					

Legenda:

M: Maistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenadailuko p.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 55
- Test motatako proba % 25
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 10
- Banakako lanak % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazio metodoak ERABAKIA, 2016ko abenduaren 15ekoa, Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatekoaren Gobernu Kontseiluarena, Graduako Titulazio Ofizialetako Ikasleen Ebaluaziorako Arautegia onartzeko, 2017ko Martxoaren 13ko EHAA n adierazten dira.

Irakasgaiaren ebaluazioa etengabekoa izango da (II. Kap., 8. Art., 2a. atalean adierazten den bezala) eta ondoko atalak izango ditu:

- Eduki teorikoak ebaluatzeko proba idatzia (%65)
- Eduki praktikoak ebaluatzeko proba idatzia (%15)
- Laborategiko praktikak: egindako ariketa eta kasuen taldekako lana (%10)
- Banakako lana: aldizka entregatzen diren irakasgaiaren edukietan oinarritutako ariketa eta jarduerak (%10).

Idatzizko proban gutxienez 4 atera behar da (4/10 gainean) azken-nota aintzakotzat hartua izan dadin.

UKO EGITEA

Indarrean dagoen arautegiaren erabilera (II. Kap., 8. Art., 3. Atala).

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 lauhilekoko irakasgaiaren kasuan edo 9 astekoa urteko irakasgaienean, ikastegiko eskola egutegian zehaztutakoarekin bat lauhilekoko edo ikasturtea hasten denetik kontatzen hasita. Irakasgaiaren irakaskuntza gidan epe luzeagoa ezarri ahal izango da.

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

Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharrek 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 deialdian irakasgaia ebaluatzeko sistema bakarra azken ebaluazioa izango da (Indarrean dagoen araudiaren erabilera, II. Kap., 9. Art., 2. Atala).

Ebaluazioa, teorian (notaren %80) eta laborategiko praktiken (%20) azterketez osotuta egongo da.

Deialdiari uko egitea:

Azken ebaluazioaren kasuan, azterketa egun ofizialean egin beharreko probara ez aurkezte hutsak ekarriko du automatikoki kasuan kasuko deialdiari uko egitea (Indarrean dagoen araudiaren erabilera, II. Kap., 12. Art., 3. Atala).

Etengabeko ebaluazioaren zein azken ebaluazioaren sistema jarraitzen duten ikasleentzako, nahikoa izango da azken

probara ez aurkeztea ikasgaiaren azken kalifikazioa ez aurkeztua izan dadin.

Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharak 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

LABORATEGIKO PRAKTIKEN TXOSTENA: berton jarduera bakoitzeko helburu, oinarri teoriko, garapen tekniko eta ikasle bakoitzak dagokion praktikan zehar edo ostean erantzun beharreko galdera sorta planteatuko dira. Praktiken txostena, praktika aurretik irakurri beharra dago.

Klase magistraletako AZALPEN, ESKEMA ETA IRUDIAK.

Informazio guzti hau ikasleak eskura izango du irakasgaiko gela birtualean (eGela) aurretiaz.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

Physical Anthropology. PL Stein & BM Rowe. McGraw Hill (2006)

The Human Species. An introduction to Biological Anthropology. JH Relethford. Mayfield (2006)

Introduction to Physical Anthropology. R. Jurmain, L. Kilgore, W. Trevathan, H. Nelson. Thomson & Wadsworth (2006)

How Humans Evolved. R. Boyd & JB Silk. Norton (2008)

Human Evolution. J. Lewin. Blackwell Publishing (2005)

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 History and Geography of Human Genes. LL. Cavalli-Sforza, P. Menozzi & A. Piazza. Princeton University Press (1994)

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)

El primate que quería volar. Ignacio Martínez. Ed Espasa. 2012.

Orígenes. El Universo, la vida, los humanos. C. Briones, A. Fdz Soto y JM Bermudez de Castro- Ed. Crítica (2016)

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/humanorigins/>

<http://www.mnh.si.edu/anthro/humanorigins/>

<http://www.pbs.org/wgbh/evolution/humans/humankind/j.html>

<http://www.becominghuman.org>
<http://www.talkorigins.org/faqs/homs/>
<http://johnhawks.net/>

OHARRAK

TEACHING GUIDE

2019/20

Centre 310 - Faculty of Science and Technology**Cycle** Indiferente**Plan** GBIOLO30 - Bachelor's Degree in Biology**Year** Third year**SUBJECT**

26835 - Ecology

ECTS Credits: 12**DESCRIPTION & CONTEXTUALISATION OF THE SUBJECT**

Ecology is a biological discipline that focuses on the study of the functioning at the various levels of organization of life: individuals, populations and ecosystems. The learning objectives of this course are: the principles of environmental variability and response mechanisms of organisms; the fundamental concepts about the growth of populations, the regulation of their abundance and the characteristics of the intra- and interspecific interactions; the structure and functioning of communities and ecosystems; the understanding of the basic concepts and methodologies of the discipline and the ability to communicate verbally and on paper using specific terminology.

Ecology integrates knowledge of different biological disciplines that students learn about in the degree. It is advised to take this course before the optional courses of Forest Ecology, Marine Ecology or Limnology. The course of Ecology offers students knowledge and abilities that can be used in a variety of jobs as teaching Ecology, environmental education, scientific consultancy and technical support in subjects related to ecology as management and exploitation of natural resources, biological analysis and control of industrial, agricultural or urban pollution, wastewater treatment and ecosystem restoration, environmental impact studies and spatial planning, conservation of nature and the management of protected areas, among others.

COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT**SPECIFIC COMPETENCES:**

1. Understand the relationship of living beings among themselves and the abiotic environment at the individual, population and community level
- 2- Identify the main biotic and abiotic components and processes at the ecosystems
3. Understand the ecosystem functioning and analyze its temporal and spatial variability
4. Identify the environmental problems created by human activities and analyze their impacts on individuals, populations, communities and ecosystems
5. Understand the relevance of Biodiversity in ecosystem processes and identify the main strategies of its conservation
6. Plan ecological studies and become confident on using methods and tools in ecological studies

TRANSVERSAL COMPETENCES

1. Be able to extract information from ecological datasets and draw conclusions
2. Be able to transmit ideas, written or verbally, clear and efficiently using concepts and terms from the discipline of Ecology
3. Be able to work in groups, favoring their cohesion and integrity using communication and the balanced distribution of tasks
4. Be able to judge coherently the different aspects of the course and show a critical point of view

THEORETICAL/PRACTICAL CONTENT**LECTURES PROGRAM****1. INTRODUCTION TO ECOLOGY**

Definitions and concepts. History and current situation. Organization levels. Relation with other sciences.

2. METHODOLOGICAL APPROXIMATIONS

Ecology and the scientific method. Laboratory and field experiments. Ecosystem as the study unit. Modelling in ecosystem studies.

3. ECOLOGICAL STUDIES

Planning: variables and scales. Sampling types. Samples size. Sampling different environments. Statistical treatment: univariate, bivariate and multivariate.

4. SAMPLING PLANT AND ANIMAL POPULATIONS

Censuses and samples. Methods for animal populations: mark and recapture, selective predation and progressive predation. Indirect methods. Description of vegetation.

5. ORGANISMS AND THEIR ENVIRONMENT

The environment: conditions and resources. Tolerance limits. Detection of limiting resources. Environmental pressure and natural selection: historical factors. Ecological niche concept.

6. TERRESTRIAL ENVIRONMENT

Climate and biomes. Adaptations to extreme temperatures and water shortage. Properties of the soil. Adaptations of the edaphic fauna. Soil-vegetation-climate relationship.

7. AQUATIC ENVIRONMENT

General properties. Ecosystems and aquatic communities. Salinity and osmotic problems. Effects of water movement on organisms. Oxygen as a limiting factor. Stratification and its consequences.

8. POPULATION ECOLOGY

The population as the study unit: characteristics. Spatial distribution of organisms. Population parameters. Life tables. Survival curves. Vital strategies.

9. POPULATION GROWTH

Intrinsic rate of growth. Models: deterministic predictions. Stochastic processes. Extinctions probability. Metapopulations.

10. REGULATION OF THE ABUNDANCE

Theories about regulation. Density dependent and independent regulation. Regulation models. Key factor analysis.

11. COMPETENCE

General aspects. Ecological niche and competence. Mechanisms of competence. Competitive exclusion and coexistence models. Competence and vital strategies.

12. PREDATION

Types. Prey defenses. Numeric and functional responses. Regulation of predator and prey populations. Predator-prey models.

13. MUTUALISM

Types. Distinctive traits of mutualists. Evolutionary aspects. Mutualistic models.

14. APPLICATIONS OF POPULATION ECOLOGY

Exploitation and maximum sustainable yield. Models for the regulation of fisheries. Principles and methods in plague control. Biological control and integrated management.

15. COMMUNITY

Concept of community. Qualitative and structural descriptors. Models of abundance distribution. Diversity indices. Applications of diversity.

16. PRIMARY PRODUCTION

Metabolic diversity. Primary production efficiencies. Primary production distribution in the Biosphere. Control of the primary production. Methods to measure primary production.

17. SECONDARY PRODUCTION

Resource characterization. Feeding strategies. Secondary production efficiencies. Decomposition. Control of secondary production. Methods to measure secondary production.

18. TROPHIC CONNECTIONS

Properties of trophic chains and webs. Top-down vs. bottom-up control. Keystone species. Ecological pyramids. Energy fluxes in different ecosystems.

19. BIOGEOCHEMICAL CYCLES

General aspects. Circulation of nutrients in terrestrial and aquatic environments. Types of cycles. Carbon, oxygen, nitrogen, phosphorus and sulfur cycles.

20. TEMPORAL CHANGES IN ECOSYSTEMS

Fluctuations. Cycles and rhythms. Types of succession. Stages in the climax theories. Succession mechanisms. Succession tendencies. The concept of stability.

21. DISPERSION E INSULARITY

Mechanisms. Insularity and species richness. Dynamics of insular communities. Applications of island biogeography.

22. ENVIRONMENTAL ALTERATION

Environmental variability and natural catastrophes. Human interference: types and stages. Pollution and its effects.

23. GLOBAL CHANGE

Homeostasis and homeorhesis of the Biosphere. Gaia Hypothesis. Current threats: ozone layer and global warming. Human demographics and previsions.

24. BIODIVERSITY AND CONSERVATION

Importance of the biodiversity. Processes that regulate biodiversity. Extinction causes. Vulnerability of species. Conservation strategies.

PRACTICALS PROGRAMME

Laboratory practicals:

1. Long practical: Response of communities to environmental change.

-Planning ecological studies

-Sampling in the field

-Sample analysis in the laboratory

2. Short practical: Sample size determination.

Field practicals:

1. Field trip to a natural protected area

-Analysis of the environmental problems

-Management plans

Classroom practicals:

-Exercises on Ecology

Seminars:

-Planning ecological studies

-Data treatment

-Discussion of the results

-Presentations

METHODS

The course includes the following methodologies:

Lectures: The main objective is to transmit the contents of the course. The lecturer uses audiovisual materials.

Classroom practicals: They complete, reinforce and apply concepts of the course that have been seen in the lectures. The students solve problems and practical cases related to Ecology individually or in small groups (e.g. determination of a sample size, study of the affinity and classification of communities, construction of life tables, analysis of the population dynamics and the interaction among species, study of the functional processes of ecosystems – e.g. production, decomposition –, analysis of food webs and transfer of energy in ecosystems, biogeochemical cycles...).

Field and laboratory practicals: These are coordinated with the seminars. They are given to smaller groups and the objective is to make students develop a study about Ecology. They use equipment and methodologies that are used in Ecology in the field and laboratory in order to analyze the response of communities to environmental factors.

Seminars: They are coordinated with the field and laboratory practicals. They are oriented towards the planning of an ecological study, treatment of the field and laboratory data, discussion of the results and their presentation.

Field trip: It shows the students the current environmental problems, with special emphasis on the management of natural protected areas.

TYPES OF TEACHING

Type of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Classroom hours	72	12	8	20					8
Hours of study outside the classroom	98	24	18	32					8

Legend:

M: Lecture

S: Seminario

GA: Pract.Class.Work

GL: Pract.Lab work GO: Pract.computer wo

GCL: Clinical Practice

TA: Workshop

TI: Ind. workshop

GCA: Field workshop

ASSESSMENT SYSTEMS

- Continuous assessment system
- Final assessment system

TOOLS USED & GRADING PERCENTAGES

- Extended written exam 28%

- Multiple choice test 28%
- Practical work (exercises, case studies & problems set) 24%
- Team work (problem solving, project design) 10%
- Exposition of work, readings, etc. 10%

ORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

Ordinary exam call

-Continuous assessment system:

In January an optional exam will be offered with the concepts of the first four-month period. The students will need a minimum mark of 5 out of 10 to pass it.

The exam will be written (multiple choice, short questions, interpretation of figures and problems) and it will be the 70% of the final mark. Practicals will comprise the other 30% of the total mark. Both the written exam and the practicals need to be passed to compute a final score.

-Final assessment system:

The students will have the right to be evaluated by a final evaluation, but will need to present the renounce of the continuous assessment within 18 weeks from the start of the course. The final exam in this case will be written and 70% of the final mark will come from concepts related to the lectures and the other 30% from activities in the practicals. The student will need to demonstrate that it has achieved expertise on the practical aspects of the course. Both the written exam and the practicals need to be passed to compute a final score.

-For students subject to either continuous or final assessment, it will be enough not to sit for the final examination to receive a mark of not presented.

-During the evaluation tests it is forbidden to use books, notes or notebooks, as well as any kind of phone, computer or electronic device. 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 EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

Extraordinary exam call

-Continuous assessment system:

For the extraordinary evaluation in July the mark for the practicals of the ordinary call will be considered and only the written exam will be repeated. The characteristics of the exam and the evaluation criteria will be the same as in the ordinary call.

-Final assessment system:

The characteristics of the exam on the lectures and the practicals and the evaluation criteria will be the same as in the ordinary call.

-Failure to appear to the final test will be taken as a renounce.

-During the evaluation tests it is forbidden to use books, notes or notebooks, as well as any kind of phone, computer or electronic device. 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.

COMPULSORY MATERIALS

BIBLIOGRAPHY

Basic bibliography

- 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. 2006. Ecología: conceptos y aplicaciones. McGraw-Hill Interamericana, Madrid.
- Ricklefs RE. 1998. Invitación a la ecología: la economía de la naturaleza: libro de texto sobre ecología básica. Editorial médica Panamericana, Bogotá.
- Smith RL & Smith TM. 2007. Ecología. Addison-Wesley, Madrid.

In-depth bibliography

- 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. 2004. Dictionary of Ecology. Oxford University Press, New York.
- Allan JD. 1995. Stream ecology. Structure and function of running waters. Chapman & Hall. London.
- Gotelli NJ & Ellison AM. 2004. A primer of ecological statistics. Sinauer Associates, Inc. Massachusetts.
- Jeffers JNR 1991. Modelos en ecología. Oikos-tau, Barcelona.
- Longhurst A. 1998. Ecological geography of the sea. Academic Press, London.
- Magurran AE. 2008. Measuring biological diversity. Blackwell Science Ltd, Victoria.
- McCune B & Grace JB. 2002. Analysis of ecological communities. MjM Software desing, Oregon.
- McLusky DS & Elliott M. 2004. The estuarine Ecosystem. Ecology, threats and management. Oxford University Press, New York.

Journals

- Annual Review of Ecology and Systematics
- Annual review of ecology, evolution and systematics
- Basic and applied ecology
- Current Advances in Ecological and Environmental Sciences
- Ecología
- Ecosistemas
- Ecology : a publication of the Ecological Society of America
- Journal of applied ecology
- Journal of ecology
- Oikos : synthesising ecology
- Trends in ecology & evolution

Useful websites

- <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/>

REMARKS

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

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOLO30 - 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 errekurto naturalen plangintza eta ustiaketaren inguruko aholkularitza, industria, nekazaritza eta hiriek sortutako kutsaduraren análisis 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-etaulak. Biziraupen-kurbak. Bizi-estrategiak.

9. POPULAZIOEN HAZKUNDEA

Handitze-tasa intrintsekoa. Ereduak: aurrikuspen deterministikoak. Prozesu estokastikoak. Iraungipen-probabilitatea. Metapopulazioak.

10. UGARITASUNAREN ERREGULAZIOA

Erregulazioaren gaineko teoriak. Dentsitatearen menpeko eta ez-menpeko erregulazioa. Erregulazioaren eredua. Faktore gakoaren analisia.

11. LEHIA

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

12. HARRAPAKARITZA

Motak. Harrapakinen 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. Mantenugaiaren zirkulazioa uretako eta lehorreko ekosistemetan. Ziklo-motak. Karbonoaren, oxigenoaren, nitrogenoaren, fosforoaren eta sulfurearen 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-aberastasuna. 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 zaugarritasuna. 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-arazoaren 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-territorioak garatu, populazioen dinamikak analisatu eta espezieen arteko interakzioak, ekosistemen funtsio-prozesuak ikasi: ekoizpena eta deskonposaketa, sare-trofikoen analisia eta ekosistemen nergia-transferentzien 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 aldagaiei buruzko komunitateen erantzunak analizatzeko.

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
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	98	24	18	32					8

Legenda:

M: Maistrala

S: Minteia

GA: Gelako d.

GL: Laborategiko d.

GO: Ordenagailuko d.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa d.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 28
- Test motatako proba % 28
- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak) % 24
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 10
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ohiko deialdia

-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 balio du. Praktiketako txostenek % 30ko balioa izango dute. Gaia gainditzeko bai azterketa idatzia bai praktiketako txostenak gainditu behar dira. Erantzunen zuzentasuna eta zehaztasuna, eta planteamenduen koherentzia baloratuko dira. Praktiketako txostenetan, gainera, estandar zientifikoekiko egokitasuna baloratuko da.

-Azken ebaluazio sistema:

Ebaluazio 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 18 astekoa izango da ikastegiko eskola egutegian zehaztutakoarekin bat kurtsoa hasten denetik kontatzen hasita. Kasu honetan ebaluazioa azterketa teoriko idatziaren bidez eta azterketa praktikoen 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 praktikoan erakutsi beharko du. Gaia gainditzeko bai azterketa idatzia bai praktikoa gainditu 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.

-Irakasgaiako ebaluazio probetan (ebaluzio jarraiaren sistema eta azken ebaluazio sistema) 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 eragotzeari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ezohiko deialdia

-Ebaluazio jarraiaren sistema:

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

-Azken ebaluazio sistema:

Azterketa teoriko eta praktikoen 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, elektroniko, informatiko edo bestelakoak erabiltzea ere. Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzekotan, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko 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.

TEACHING GUIDE

2019/20

Centre 310 - Faculty of Science and Technology**Cycle** Indiferente**Plan** GBIOLO30 - Bachelor's Degree in Biology**Year** Third year**SUBJECT**

26716 - Foundations of Animal Physiology

ECTS Credits: 6**DESCRIPTION & CONTEXTUALISATION OF THE SUBJECT**

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. The nature of this 6 credits subject is compulsory and is taught during the first term. 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.

Trasnversal 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/PRACTICAL CONTENT

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. Chimioreception. 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.

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 and attendance to practical sessions along the period established in the agenda is compulsory.

TYPES OF TEACHING

Type of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Classroom hours	35	4	6	15					
Hours of study outside the classroom	53	10	12	15					

Legend:

M: Lecture S: Seminario GA: Pract.Class.Work GL: Pract.Lab work GO: Pract.computer wo
GCL: Clinical Practice TA: Workshop TI: Ind. workshop GCA: Field workshop

ASSESSMENT SYSTEMS

- Continuous assessment system
- Final assessment system

TOOLS USED & GRADING PERCENTAGES

- Extended written exam 70%
- Practical work (exercises, case studies & problems set) 10%
- Team work (problem solving, project design) 10%
- Cuestionario individual sobre el trabajo práctico del laboratorio 10%

ORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

Continuous evaluation system includes the assessment of following items: a) a written report for undertaken team work (4-5 persons) 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).

Students will be able to renounce to continuous evaluation along the normative period established 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 EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

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.

COMPULSORY 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.

In-depth bibliography

Barber, A. M. y F. Ponz (1998). "Principios de Fisiología Animal" Ed. Síntesis, Madrid.
Guyton, A.C. (1996) "TRATADO DE FISILOGIA 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

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-EXPERIMENTAL 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.

Useful websites

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/

REMARKS

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

IRAKASKUNTZA-GIDA

2019/20

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOLO30 - Biologiako Gradua**Ikastaroa** 3. maila**IRAKASGAIA**

26837 - Landareen Fisiologia Aurreratua

ECTS kredituak: 6**IRAKASGAIAREN 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 inguruneke baldintzekin eta aplikazioekin erlazioatuko 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 nutrienteez landareetan dituzten funtzioak ulertu, nola lortzen dituzten inguruneke 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 nabarmenen 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 zorrotasunez) 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 alorrarekin zerikusia duen informazioa sortzeko eta transmititzeko gaituko dute.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

TEORIAKO EGITARAUA

I. BLOKEA. 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. Iaien xurgapen eta garraioa landarean. Zeluletako ioi-garraioa
6. gaia. Nutrizio minerala. Mantenugai mineral esentzialak eta eskuragarritasuna medioan
7. gaia. Floeman zeharreko garraioa

III. BLOKEA: Hazkuntza eta garapena.

8. gaia. Landarearen hazkuntza eta garapena. Argia hazkuntzaren erregulatzaile modura
9. gaia. Enbriogenesisia eta haziaren garapena.
10. gaia. Hozidura. Ugalketa begetatiboa. Begien garapena
11. gaia. Meristemo primario eta sekundarioa. Organogenesisia 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. Funtzio orokorrak.
17. gaia. Metabolito sekundarioak. Terpenoak, fenolak eta konposatu nitrogenatuak (alkaloideak eta besteak).
18. gaia. Landareen ingurune fisiologia.
19. 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 estresek duten efektua.

METODOLOGIA

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

Magistrala batez ere, oinarrizko 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 jorrazteko 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					
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	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)

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.

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.

EZOHKO 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)

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.

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.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- Azcón-Bieto J & Talon M. Fundamentos de fisiología vegetal. 2008. Interamericana. MacGraw-Hill & UBe
- Beyl CA. Trigiano RN. Plant propagation. Concepts and laboratory exercises. 2008. CRC Press
- Buchanan BB, Gruissem W, Jones RL. Biochemistry and molecular biology of plants. American Society of Plant. 2nd. Edition Physiologists. 2015. Wiley.
- Chawla HS. Introduction to plant biotechnology. -3rd Edition. 2009. Science Publishers
- Lamberts H. Chapin III FS, Pons TL. Plant Physiological Ecology. 2nd Edition. 2018. Springer.
- Okpodu CM. Investigating plant physiology. Laboratory Manual. 2001. Morton Publishing Company. Colorado (USA)
- Oxlade E. Plant Physiology. The structure of plants explained. 2007. In-Focus. Studymates Ltd. United Kingdom
- Schulze ED, Beck E, Müller-Hohenstein K. Plant Ecology. 2002. Springer-Verlag.

Taiz L, Zeiger E, Møller IM, Murphy M. Plant physiology and development. 6th Ed. 2015. Sinauer Associates, Inc., Publishers.

Thomas B, Murohy Dj., Murray BG. Encyclopedia of applied plant sciences, 2nd Edition. 2017. Elsevier

Gehiago sakontzeko bibliografia

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.

Bowman JL, Eshed Y, Baum SF. 2002. Establishment of polarity in angiosperm lateral organs. *Trends in Genetics* 18: 134-141

Brukhin V, Morozova N. 2011. Plant Growth and Development. Basic Knowledge and Current Views. *Mathematical Modelling and Natural Phenomena* 6: 1-53

Christie JM, Blackwood L, Petersen J, Sullivan S. 2015. Plant Flavoprotein Photoreceptors. *Plant and Cell Physiology* 56: 401-413

Conklin PA, Strable J, Li S, Scanlon MJ. 2019. On the mechanisms of development in monocot and eudicot leaves. *New Phytologist* 221: 706-724

Du F, Guan C, Jiao Y. 2018. Molecular mechanisms of leaf morphogenesis. *Molecular Plant* 11: 1117-1134

Fukushima K, Hasebe M. 2014. Adaxial/Abaxial polarity: the developmental basis of leaf shape diversity. *Genesis* 52:1-18

Gonzalez N, Vanhaeren H, Inze D. Leaf size control: complex coordination of cell division and expansion. 2012. *Trends in Plant Science* 17: 332-340

Li FW, Mathews S. 2016. Evolutionary aspects of plant photoreceptors. *Journal of Plant Research* 129: 115-122

Nelissen H, Gonzalez N, Inze D. 2016. Leaf growth in dicots and monocots: so different yet so alike. *Current Opinion in Plant Biology* 33:72-76

Steffens B, Rasmussen A. 2016. The physiology of adventitious roots. *Plant Physiology* 170:603-617.

Wang B, Smith SM, Li J. 2018. Genetic regulation of shoot architecture. *Annual Review of Plant Biology*. 69:437-68

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://plantcellbiology.masters.grkraj.org/html/Plant_Growth_And_Development13-Physiology_Of_Plant_Movements.htm

<http://www.plantcell.org/content/teaching-tools-plant-biology>

<http://ocw.uniovi.es/course/view.php?id=124&ion=4>

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOLO30 - 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 biotikoek 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 osasun publikoan lan egiteko, landareen osasuna analisatuz nekazaritza eta ingurumenaren alorretan. Baita ere, ikerketa egin dezake farmazia edo elikagai industrian eta 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 espezifikak:

- 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 fotosintetikoei arreta berezia eskainiz. Prozesu hauetako jarduerak ezagutzea eta jarduera 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 EGITARAUA

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: Garapena.

13. gaia. 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 erabilera komertzialak eta bioteknologikoak.

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 ugalketa begetatiboa.
25. gaia. Transformazio genetikoak landareetan.

LABORATEGIKO PRAKTIKEN EGITARAUA

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

METODOLOGIA

Gai honen irakaskuntza prozesuan hainbat metodología 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.

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					
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	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-irizpideak: alderdi metodologiko ezberdinak modu haztatu baten bidez ebaluatuko dira.

-Lortutako ezagutza teorikoaren balorazioa (klase magistralak, mintegiak), azterketa teorikoaren bidez (%65)

-Praktiketan lortutako trebetasunen balorazioa praktika-txosten baten bidez ebaluatuko da. Halaber, 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 prestaketa eta aurkezpenen bidez (%15)

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.

Ikasleek eskubidea izango dute azken ebaluazio bidez ebaluatuak izateko, etengabeko ebaluazioan parte hartu zein ez hartu. Horretarako Graduak titulazio ofizialeko ikasleen ebaluaziorako arautegiarekin bat etorri behar du (BOPV no50, 13 de marzo de 2017), deialdiari uko egiteko erabakia hartzen duten kasuan bezala. Eskubide hori baliatzeko, ikasleak etengabeko ebaluazioari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat aurkeztu beharko du eta, horretarako, bederatzi asteko epea izango du ikastegiko eskola egutegian zehaztutakoarekin bat lauhilekoa edo ikasturtea hasten denetik kontatzen hasita.

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

-Lortutako ezagutza teorikoaren balorazioa (klase magistralak, mintegiak), azterketa teorikoaren bidez (%65)

-Praktiketan lortutako trebetasunen balorazioa praktika-txosten baten bidez ebaluatuko da. Halaber, 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 prestaketa eta aurkezpenen bidez (%15)

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.

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 lauhilekoko irakasgaiaren kasuan edo 18 astekoa urteko irakasgaienean, ikastegiko eskola egutegian zehaztutakoarekin bat lauhilekoa edo ikasturtea hasten denetik kontatzen hasita. Irakasgaiaren irakaskuntza gidan epe luzeagoa ezarri ahal izango da.

Oharra: praktika eta mintegietako notari dagokiola, ohiko deialdian lortutakoa gordeko da.

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.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

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. 2010. Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc., Publishers
Taiz L & Zeiger E. 2014. Landare Fisiologia. Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU) Argitalpen Zerbitzua

Gehiago sakontzeko bibliografia

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

<http://4e.plantphys.net/categories.php?t=t>
<http://www.plantstress.com>

OHARRAK

TEACHING GUIDE

2019/20

Centre 310 - Faculty of Science and Technology**Cycle** Indiferente**Plan** GBIOLO30 - Bachelor's Degree in Biology**Year** Third year**SUBJECT**

26834 - Physical Anthropology

ECTS Credits: 6**DESCRIPTION & CONTEXTUALISATION OF THE SUBJECT**

This is a mandatory subject in the 3rd year of the Degree in Biology at the Faculty of Science and Technology. 6 credits ECTS.

There is no any administrative requirement in order to sign up for this subject. The contents of the subject are part of and are interconnected with several optional subjects offered by the Area of Physical Anthropology (i.e. Human Evolution and Anthropogenetics), and also with those from other Areas like Genetics, Molecular and Cell Biology, or Paleontology.

Although this subject is of interest for all the students who wish to engage in fields such as Biomedicine, Forensic Analysis, Human Paleontology and Human Evolution, among others.

COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT

Competencies / Description / Goals

The general goal of the subject is to provide a working knowledge on the biological diversity of the human species from an evolutionary perspective, paying attention to the mechanisms that have originated and moulded this diversity.

Specific competences

- 1.- To analyze the way in which the general mechanisms of heredity and the evolutionary models act in order to understand the human evolutionary process.
- 2.- To sort, outline and analyze the fossil record in order to understand the phylogenetic relationships among the different species of hominines.
- 3.- To understand the origin and history of our own species through the assessment and interpretation of the contemporary human genetic diversity in the light of the evolutionary processes.
- 4.- To identify those biological, cultural and environmental processes that have an influence on the evolution of our own species.

Transversal competences

- 1.- To develop the analysis, synthesis, organization and planning skills needed to devise and transmit the attained anthropological knowledge
- 2.- To transmit ideas both orally and in writing in a concise and coherent fashion, using the proper scientific and technical vocabulary typical of Physical Anthropology.
- 3.- To develop good networking skills that facilitate team-work and critical thinking as well as an ethical commitment to human and environmental values that improve the welfare of society.

THEORETICAL/PRACTICAL CONTENT

SYLLABUS

LECTURES PROGRAMME

I.- Evolutionary principles in Physical Anthropology

Goals: to analyze the way in which genetics and evolution interact in order to understand the human evolutionary process.

1.- The scope of Physical Anthropology: variation, evolution and adaptation. Science and Evolution. The scientific method.

The development of the Evolutionary Theory. Lamarckism and Darwinism. The Social origins of Darwinism.

2.- Introduction to Human Population Genetics and Evolutionary Genetics: The Hardy-Weinberg law: principles and applications. Factors that alter the equilibrium. Non-random human mating and inbreeding. Biological consequences of inbreeding in the human populations. Evolutionary factors: mutation, drift, gene flow and natural selection.

3.- Evolutionary forces (I): Mutation, Genetic Drift and Gene flow. Mutation and its effect on human genetic diversity. Genetic drift. The Bottleneck Effect and the Founder Effect. Gene Flow and Migration. The mutation-drift equilibrium.

4.- Evolutionary forces (II): Natural Selection. Types and models of Natural Selection. The adaptive value and the selective coefficient. Selection favouring the heterozygote: malaria vs. sickle cell anemia. Heterozygote disadvantage: incompatibility between the fetus and the mother

5.- Speciation and systematics. Macroevolutionary processes: the synthetic theory of evolution and the theory of the punctuated equilibria. Cladistics and phylogeny in primates. Developmental Evolutionary Biology (Evo-Devo).

II. The history of the human lineage

Goals: To understand the origin and evolution of primates. Sort, outline and analyze the fossil record of the hominins in order to understand the phylogenetic relationships among the species.

6.- Methods for the analysis of the fossil record. Dating methods: relative dating and chronometric dating. Study of the paleoclimate. Taphonomy. Reconstruction of the paleoenvironment in archaeological sites.

7.- Evolutionary adaptations of the Hominins: origin and evolution of bipedalism. Cerebralization. Origin and evolution of language. The human life-cycle. Implications of these adaptations in the human life-history.

8.- The emergence of the hominin lineage. The fossil record in Africa during the Plio-Pleistocene: nomenclature, dating

and taxonomy. Gracile and robust forms of Australopithecus.

9.- The diversification of the genus Homo. Homo habilis. Plio-Pleistocene hominin phylogenies. Homo erectus: distribution in time and space.

10.- Archaic humans taxonomic nomenclature and evolutionary implications. Atapuerca and the first Europeans. Homo antecessor. The Neanderthals: morphological characters, culture and life-style. The Neanderthal genome.

11.- The origin of Homo sapiens. Morphological and cultural characteristics of Homo sapiens. Hypotheses about the origin and expansion of Homo sapiens. Out-of-Africa vs. Multiregionalism. Paleontological and genetic evidence.

III.- Diversity in contemporary human populations: the basics

Goals: To characterize the present human genetic diversity and to interpret it as a consequence of the evolutionary processes, in order to be able to understand the origin and history of our own species.

12.- Human genetic diversity. Genetic diversity measures. The classification of human diversity: biological variability (morphological and genetic). The Human Genome and its variation.

13.- Geographic distribution of human genetic diversity. Genetic relationships among human populations. The case of the European populations and the population of the Basque Country.

PRACTICALS PROGRAMME

I.- Anatomy and morphology of the human skeleton.

Practical 1.- The human skull and the post-cranial skeleton: anatomical description

Practical 2.- The human skull and the post-cranial skeleton: morphological variability. Evolutionary changes and population diversity

II. Osteological methods for the analysis of human remains

Practical 3.- Estimation of sex and age at the skeleton level

Practical 4.- Application of the analysis of the human skeleton in forensics

III.- Human Paleontology

Practical 5.- Taxonomy and phylogeny of fossil hominids through the analysis of cast replicas of the most important fossil remains

METHODS

Various teaching methods are used in this subject:

-lectures: here we deal with the different theoretical concepts and their application to the resolution of problems.

-class-room practicals and lab practicals: focusing on team work, the student is initiated into hypotheses proposal, experimental design, and practical casework such as human anatomical identification, forensic analysis and human fossil identification.

Classroom practicals will consist of theoretical questions and problems to be solved as well as of relevant videos that will be viewed and discussed.

TYPES OF TEACHING

Type of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Classroom hours	35		10	15					
Hours of study outside the classroom	50		20	20					

Legend:

M: Lecture S: Seminario GA: Pract.Class.Work GL: Pract.Lab work GO: Pract.computer wo
GCL: Clinical Practice TA: Workshop TI: Ind. workshop GCA: Field workshop

ASSESSMENT SYSTEMS

- Continuous assessment system
- Final assessment system

TOOLS USED & GRADING PERCENTAGES

- Extended written exam 55%
- Multiple choice test 25%
- Practical work (exercises, case studies & problems set) 10%
- Individual work 10%

ORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

The evaluation methods are as indicated in the March 13th, 2017 issue of the BOPV AGREEMENT of Jan 16th, 2016 of the Governing Board of the University of the Basque Country UPV/EHU by which the regulatory rules on the evaluation of the students in the official degrees are approved.

The evaluation of the subject will be continuous (as indicated in Chapter II, Art 8, para. 2a) and will consist of the following items:

-written exam to evaluate the theoretical contents (65%)

- written exam to evaluate the practical contents (15%)
- laboratory practicals: group report of the cases and tasks carried out (10%)
- individual work: regularly delivered exercises and questions based on the contents of the subject.

In the written exam at least a 4 (out of 10) must be obtained in order for this exam to compute for the final score (10%).

RENUNCIATION TO THE CONTINUOUS EVALUATION

The current regulations will apply (Chap II, Art 8, Section 3)

The student will have the right to be evaluated by a system of final evaluation, whether or not he/she has participated in the continuous evaluation system. For that, the student must notify in writing to the teacher responsible of the subject his/her voluntary renunciation to the continuous evaluation, for which he/she will have a period of 9 weeks starting from the beginning of the term as specified in the academic calendar of the Center.

For students subject to either continuous or final assessment, it will be enough not to sit for the final examination to receive a mark of not presented.

In the UPV/EHU, it is utterly forbidden to the students the use of books, notes or any type of electronic devices, including smart phones or any type of mobile phones during the course of the exam, Simple electronic calculators can nevertheless be used. In case of plagiarism or any type of dishonest or fraudulent behaviour both in the exam, essays, reports or assignments, the protocol on academic ethics and prevention of dishonest or fraudulent practices will be applied.

EXTRAORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

The current regulations will apply (Chap II, Art 9, Section 2)

The evaluation of the subject in the extraordinary call will be done exclusively by the system of final evaluation

This evaluation will consist of an exam on the theoretical contents of the subject (80% of the final score) and an exam on the laboratory practicals (20% of the final score)

RENUNCIATION TO EITHER THE ORDINARY OR THE EXTRAORDINARY CALL.

Not sitting the extraordinary call in the date officially scheduled will suppose the renunciation to the corresponding call (current regulations, Chap II, Art 12, Section 3)

For students subject to either continuous or final assessment, it will be enough not to sit for the final examination to receive a mark of not presented.

In the UPV/EHU, it is utterly forbidden to the students the use of books, notes or any type of electronic devices, including smart phones or any type of mobile phones during the course of the exam, Simple electronic calculators can nevertheless be used. In case of plagiarism or any type of dishonest or fraudulent behaviour both in the exam, essays, reports or assignments, the protocol on academic ethics and prevention of dishonest or fraudulent practices will be applied.

COMPULSORY MATERIALS

PROTOCOLS FOR THE LAB PRACTICALS: for each practical the protocol describes the main goals, their theoretical foundation, as well as the detailed technical procedures involved. They also include some questions that each student must reflect on and answer, either during the realization of the practical or during the subsequent days. The reading of the protocols before the realization of the practical is mandatory.

PRESENTATIONES, SCHEMES AND FIGURES of the lectures
All this documentation will be available in advance in egea.

BIBLIOGRAPHY

Basic bibliography

Basic text books

Physical Anthropology. PL Stein & BM Rowe. McGraw Hill (2006)

The Human Species. An introduction to Biological Anthropology. JH Relethford. Mayfield (2006)

Introduction to Physical Anthropology. R. Jurmain, L. Kilgore, W. Trevathan, H. Nelson. Thomson &

Wadsworth (2006) How Humans Evolved. R. Boyd & JB Silk. Norton (2008)

Human Evolution. J. Lewin. Blackwell Publishing (2005)

In-depth bibliography

Advanced literature

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 History and Geography of Human Genes. LL. Cavalli-Sforza, P. Menozzi & A. Piazza. Princeton University Press (1994)

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)

El primate que quería volar. Ignacio Martínez. Ed Espasa. 2012.

Orígenes. El Universo, la vida, los humanos. C. Briones, A. Fdz Soto y JM Bermudez de Castro- Ed. Crítica (2016)

Journals

Scientific Journals of interest

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

Useful websites

Web sites of interest

<http://www.amnh.org/exhibitions/permanent/humanorigins/>

<http://www.mnh.si.edu/anthro/humanorigins/>

<http://www.pbs.org/wgbh/evolution/humans/humankind/j.html>

<http://www.becominghuman.org>

<http://www.talkorigins.org/faqs/homs/>

<http://johnhawks.net/>

REMARKS

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

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOLO30 - Biologiako Gradua**Ikastaroa** 3. maila**IRAKASGAIA**

26718 - Zuzenbidea eta Etika Biozientzietan

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

Biozientzietako Gradu berrien eratze prozesuan sarri hausnartu da ikasleek eskuratu beharko luketen gaitasuna etorkizunean aurrez aurre topa ditzaketen eztabaida etiko eta juridikoei aurre egiteko. Izan ere, azken hamarkadan gora egin du erakunde publikoen eskusartzeak ingurumen biologo, biologo kliniko zein bioteknologoen eskumenen eremuan, eta tokian tokitik mundu mailalara doazen gobernantza guneetatik erregulazio jarduerak ere ondorioak ditu haientzat.

Konstituzio-Zuzenbidea eta Pentsamendu Politikoaren Historia Sailak garatu duen Zuzenbidea eta Etika Biozientzietan irakasgaiaren helburua da, hain zuzen ere, aipatu diren arazo etiko sozial eta juridikoen aurrean, gogoetarako eta erabaki juridikoen ezagutzarako oinarritzko baliabideak eskaintzea.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

GAITASUNEN ZERRENDA

- 1.-Biozientzien ekimen esparruan sortzen diren eztabaida etiko eta juridikoei aurre egiteko oinarritzko hausnartze-gaitasunak sustatzea.
- 2.- Ingurumena, Ikerkuntza zientifiko-teknikoa, bioteknologiaren aplikazioa keta nekazaritza eta elikagaien sektoreetan araudi eta gobernu-gaitasunak dituzten erakundeak ezagutzeko gaitasuna bultzatzea, bai eta haien politiketan eragiten duten faktoreak ezagutzekoa ere.
- 3.- Eztabaida etikoek aurre egiterakoan, ikaslearen autonomia indartzea, etorkizunean espezializaturiko Gradu-ondoko ikasketak edo Herri Administrazioetarako oposaketa ikastaroari aurre egiteko gaitasuna izan dezan.
- 4.-Analisi, sintesi, antolaketa eta plangintzarako ahalmena garatzea, erabakiak hartzen eta informazioa prestatzen eta zabaltzen laguntzeko.
- 5.- Arrazoitze kritikoan eta gizartearen balioekiko konpromiso etikoan aurrera egitea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

I. ATALA- Biozientziekiko Etikak eta Zuzenbideak dakartena

1go Gaia: Ambientalismoa, Bioetika eta Biozuzenbidea: Biozientzietatik begirada.

Bizitzaren Zientzien eta Bioteknologiaren erroka estrategikoak Europar Batasunean. Gizarte eta Zientziaren arteko Gizarte itunaren eraldaketa historian zehar. Ikerkuntza askatasuna eta hark lotuta dakarren gizartearekiko erantzukizuna. Etika eta Zuzenbidea. Pentsamendu kritikoa: zer da, zertarako balio du, zein dira haren premisak. Argudiozko eztabaida: helburuak, arauak eta arau-hausteak. Bioetikaren teoria nagusiak eta haien metodologia.

II.- Ingurumen Etika eta Ingurumen Zuzenbidearen Oinarriak

2. Gaia: Ekologia eta Ingurumena, Etika eta Zuzenbidearen ikuspegitik. Gizakia eta Naturaren arteko harremana ulertzeko era ezberdinak. Ingurugiroaren babes printzipioak. Jasangarritasuna eta Maila-anitzetako Gobernantza eredua.

3. Gaia: Naturaren iraunarazpena eta Biodibertsitatearen aprobetxamendua. Aniztasun biologikoaren balore ulermena eta haren babes juridikoaren paradigma. Biodibertsitatearen onurak eskuratzea (bio-prospekzioa, biopatenteak eta biopirateria). Natura guneen iraunarazpena: gako juridikoak. Biodibertsitatearen babesa.

4. Gaia: Prebentzioa, Kudeaketa Integratua eta gertaera eta hutsegiteen aurreko eskuhartzea. Prebentzio teknika klasikoak eta berriak. Enpresen ingurumen Kudeaketa. Ingurumen gertaerak eta hutsegiteak. Enpresen ingurumen erantzukizuna (zibila, penala, administratiboa). Ingurumenarekiko arriskuak eta prekaizio-printzipioa.

III.- Ikerkuntza biozientifikoaren alde etiko eta juridikoak

5. Gaia: Gizakiengan edo haren lagin biologikoei zein datuekin buruturiko Ikerketa jarduerak: eztabaida etiko eta juridikoak. Mugatu dezake Estatuak ikerkuntza askatasuna? 2007ko Espainiako Ikerkuntza biomedikoaren legea. Adostasun informatua. Prozedura inbasiboak. Obulu, fetu eta enbrioiekin egindako ikerkuntzak. Ikerkuntza helburuekin egindako analisi genetikoak. Gizakien lagin biologiko edota pertsonen datuekin buruturiko ikerkuntzak. Populazio talde bereziengan buruturiko ikerkuntzak eta nazioez gaindiko praktikak. Ikerkuntza biomedikoen etekin ekonomikoa, laginen

dohakotasuna, patenteak. Ikerlari eta Sustatzaileen erantzukizun juridikoa ikerkuntzak direla eta.

6. Gaia: Beste organismo eta mikroorganismoekin egindako ikerketak.. Ikerkuntza askatasuna versus animalien edo agente biologikoen erabilpenaren kontrola. Agente biologikoen kontrol araudia. Animalien erabilpena ikerkuntzan: eztabaida etikoa eta aplikatu beharreko zuzenbidea.

IV.- Aurrerapen biozientifikoaren eta bioteknologiaren ekarpenek sortutako auzi etiko eta juridikoak.

7. Gaia: Giza Genomaren eta Gizakiei aplikaturiko Bioteknologiaren eztabaida etiko eta juridikoak. DNA eta Giza Genoma, Etika eta Zuzenbidearen ikuspegitik.. Pertsonen identifikazioa eta DNA. Informazio genetikoak: lorpena, sarbidea eta erabilpena. Datu genetikoak eta diskriminazio arriskua. Hobekuntza genetikoak : Eugenesia, Aholku genetikoak gaur egungo osasungintzan, Giza genomaren eskuztatzea. Terapia genikoa eta Giza klonazioa. Terapia aitzindariak eta Norbanakoari egokitutako Medikuntza. Trasplante eta xenotrasplanteak. Nanoteknologia.

8. Gaia: Bioteknologia eta organismoen eraldaketa genetikoak Bioteknologiaren argi-ilunak. BTari lotuta datozkigun eztabaida politiko eta juridikoak. Bioteknologiaren erabilpena arautzen duen esparru erregulatzailea, Europar eta Espainiar.

V. Elikadura eta janariarekin lotuta dauden auzi etiko eta juridikoak Biozientzien ikuspegitik

9. Gaia: Gizakiaren Elikadura eta Janariekin lotuta dauden alde soziopolitiko eta juridikoak. Elikadura eta Elikagaigintzen inguruko eztabaida etikoa historian zehar eta gaur egun. Elikagaiei sarbidea, giza eskubide? Malnutrizio eta Desnutrizioa, ekintzarako esparru. Elikagaien eralketa: ingurumen-eragina eta alde etiko eta ekonomikoak. Elikagaien kalitatea eta segurtasuna Europar Batasunak: araudiaren gakoak. Elikagai talde berezien araudiak: transgenikoak, funtzionalak, ekologikoak eta beste batzuk.

METODOLOGIA

Saio magistraletan programaren 9 gaiak garatuko dira azalpen teoriko eta praktikoen bidez, eta material didaktiko, ariketa eta erreferentzia dokumentalen bidez.

GA eta 2 Mintegietan, talde txikiagoetan, ezagutzen aplikazio praktikoan sakonduko da, bai eta hausnarketa kritikorako gaitasunen eta ikasleen autonomiaren garapenean ere.

Ikaskuntza prozesuan lagungarri, lauhilabetekoan zehar ikasleek autonomiaz LAN KOADERNO bat osatzeko irizpideak emango dira, progresiboki. KOADERNO horren edukia azterketa prestatzeko erreferentzia izango da.

Saio ezberdinetan egitekoak:

- 1) Kasuen azterketa eta haien gaineko hausnarketa lana. Iritzi ezberdinei eusteko argudioen sortzea eta argudiaketa akats eta falazien detekzioa.
- 2) Egikaritzea profesionalean suertatzen diren egoerei araudia aplikatzea eskatzen duten ariketak.
- 3) Dirulaguntza publikoen, Etika Batzordeen Txostenen eta ekintza ezberdinen baimenen eskatze prozeduren gaineko ariketak.
- 4) Alde teorikoa lantzeko galdetegiak.
- 5) Test edo galdera laburren probak.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	48	2	10						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	50	10	30						

Legenda:

M: Magistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoa

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketa, irakasgaiaren %100a ebaztekoa. Ikaslea azterketara aurkezten ez bada, deialdiari uko egin duela ulertuko da (EZ AURKEZTUA).

AZTERKETARI BURUZKO OHAR GARRANTZITSUAK:

- Oso garrantzitsua: AZTERKETA boligrafo gardenez osatu behar da. Idazteko beste tresnarik EZ DA onartuko.
- Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharrak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektroniko, informatiko edo bestelakoak erabiltzea ere. Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzekotan, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

EBALUAKETARAKO ERRUBRIKA:

%70. Galdera teoriko eta galdera teoriko-praktikoak, mota ezberdinetakoak, programaren 9 gaien gainekoak. Klasean landuko den GALDETEGI BATEN GAINEKOAK.

%30. Irakasgaiaren alde praktikoari buruzko ariketak, galderak eta kasuak. Bereziki GA eta Mintegietan landutakoaren gaineko galdera teorikoak eta ariketa praktikoak. Lauhilarbetekoan zehar eta banaka ikasleagoak landutako LAN KOADERNOA eratzen laguntzeko eman izan diren irizpideetatik abiatuta planteako dira galderak eta ariketak.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ohiko deialdian TEORIA edo PRAKTIKA gainditu badira, nota hori aparteko deialdi honetarako gordeko da. Hurrengo ikasturterako, ordea, ez da notarik gordeko. Ikaslea azterketara aurkezten ez bada, deialdiari uko egin duela ulertuko da (EZ AURKEZTUA).

Oso garrantzitsua: AZTERKETA boligrafo gardenez osatu behar da. Idazteko beste tresnarik EZ DA onartuko.

AZTERKETA, irakasgaiaren %100a ebaztekoa.

%70. Galdera teoriko eta galdera teoriko-praktikoak, mota ezberdinetakoak, programaren 9 gaien gainekoak.

%30. GA eta Mintegietan landutakoaren gaineko galdera teorikoak eta ariketa praktikoak. Lauhilarbetekoan zehar eta banaka ikasleagoak landutako LAN KOADERNOA eratzen laguntzeko eman izan diren irizpideetatik abiatuta planteako dira galderak, kasuak eta ariketak.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Duela gutti arte Biozientzien gizarte eztabaidaren gako etiko eta juridikoak landu izan dituzten testuek bi ezaugarri nagusi izan dituzte. Alde batetik, zuzenbidean edo filosofian aditu direnentzako idatziak egon direla, edo behintzat Gizarte Zientzien ezagutza maila altu bat duten adituentzat; bestetik, arloaren barruan azpi-gai konkretu batzuetan jarri izan dutela arreta, eta ez beraz arloaren aurkezpena azalpen zabalago batean.

Hori horrela, Konstituzio Zuzenbidea eta Pentsamendu Politikoaren historia sailak EHUko Biozientzietako ikasleak helburu dituen materialak prestatzeko ardura hartu du eta eGelaE bidez emango dira:

- Material didaktikoa, klaseko apunte bidez edo bibliografia zein erreferentzia dokumentalekin lantzekoa.

- Lan Koaderno osatzen joateko irizpide, galdera eta ariketak. Lauhilarbetekoan zehar progresiboki emango direnak.

- Legeak-Leyes bilduman, Eusko Jaurlaritzako Justizia Sailaren eta EHUren dirulaguntzaz euskeratu izan den Biomedikuntza eta Genetikari buruzko hainbat lege liburu.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

Corcuera Atienza, La protección de los Derechos fundamentales en la Unión Europea. Dykinson, 2002.
Escajedo San Epifanio, Bioteknologiaren garapen osasungarri eta jasangarria, ELHUYAR, 2008.
Escajedo San Epifanio. Towards a New Regulatory Framework for GMOD in the EU. 2017
Escajedo San Epifanio. Tecnologías Biométricas, Identidad y Derechos Fundamentales. 2017.
Etxeberria, X. Temas Básicos de Ética, Desclee, 2005.
Jaquenod, S.: Derecho Ambiental. Sistemas naturales y jurídicos, 2008.
Mepham, B.: Bioethics, an introduction for the Biosciences
Ortun, V. (ed). Gestión del Laboratorio clínico. 2007.
Reichmann y Joel Tickner (coords), El principio de precaución, Icaria, 2002.
Romeo Casabona/ Escajedo San Epifanio/Emaldi Cirón/ et alt, La ética y el derecho ante la biomedicina del futuro, Ed. Deusto, 2007.
Ruiz de la Cuesta (coord.), Ética de la vida y la salud. Su problemática biojurídica, Universidad de Sevilla, 2008.
Teichmann, J. Ética Social, Teorema, 2008.
UAH, Ciencia y Tecnología del Animal de Laboratorio.

Gehiago sakontzeko bibliografia

AA.VV. Global Food Security: Ethical and Legal Challenges.
AA.VV. Ethical Futures: Bioscience and Food Horizons.
AA.VV. Los avances del Derecho ante los avances de la Medicina, 2009.
Canosa Usera, R. El derecho a la integridad personal, 2008.
CEAB, Controles éticos en la actividad biomédica. Análisis de situación y recomendaciones. Roche, 2009.
Corcuera Atienza, La protección de los Derechos fundamentales en la Unión Europea. Dykinson, 2002.
Escajedo San Epifanio, Por un avance saludable y sostenible de la Biotecnología (editado en castellano, inglés y euskara), 2007 y 2008.
Etxeberria, X. Temas Básicos de Ética, Desclee, 2005.
Filipi, i./ Belise, J. M., Constitucionalismo transnacional. Derecho, democracia y economía política en la globalización, 2010.
Jaquenod, S.: Derecho Ambiental. Sistemas naturales y jurídicos, 2008.
Mepham, B.: Bioethics, an introduction for the Biosciences
Ortun, V. (ed). Gestión del Laboratorio clínico. 2007.
Reichmann y Joel Tickner (coords), El principio de precaución, Icaria, 2002.
Romeo Casabona (ed), Biotecnología, desarrollo y justicia, Comares, 2007.
Romeo Casabona (ed), Enciclopedia de Bioderecho y Bioética, 2011.
Romeo Casabona/ Escajedo San Epifanio/ et alt, La ética y el derecho ante la biomedicina del futuro, Ed. Deusto, 2007.
Ruiz de la Cuesta (coord.), Ética de la vida y la salud. Su problemática biojurídica, Universidad de Sevilla, 2008.
Teichmann, J. Ética Social, Teorema, 2008.
UAH, Ciencia y Tecnología del Animal de Laboratorio.

Aldizkariak

Bioética & Debat
British Journal of Medical Ethics
Cuadernos de Bioética
Ecology Law Quarterly
Elhuyar Zientzia eta Teknika (bereziki, Análisis del caso atala)
Environmental Law Review
Ethics and Justice
Hastings Center Report
Journal of Agricultural and Environmental Ethics
Journal of International Biotechnology Law
Journal of Medical Ethics
Kennedy Institute of Ethics Journal
Research Ethics Review
Revista Aranzadi de Derecho Ambiental
Revista de Derecho y Genoma Humano
Revista Derecho y Salud
Revista Española de Derecho Constitucional

Interneteko helbide interesgarriak

Biomedicina y derecho.es

Biotecnología, ética y sociedad (Universidad de Granada)
Cátedra Interuniversitaria de Derecho y Genoma Humano (Univ. Deusto-UPV/EHU)
Center for Ethics in the Life Sciences
Center for Law and Genetics
Center for Law and the Biosciences (Univ. Stanford)
Congreso de los Diputados
EurSafe. org
Encyclopedia for Food and Agriculture Ethics (Springer)
Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología
Institut Borja de Bioética
Observatorio de Bioética y Derecho (Universidad de Barcelona)
Portal Jurídico de la Unión Europea - EURLEX
Sheffield Institute of Biotechnological Law and Ethics
Sociedad Internacional de Bioética

OHARRAK