



UNIVERSITAT DE VIC  
UNIVERSITAT CENTRAL  
DE CATALUNYA

# GUIA DE L'ESTUDIANT 2016-2017

FACULTAT DE CIÈNCIES I TECNOLOGIA  
**GRAU EN BIOTECNOLOGIA**



# ÍNDEX

PRESENTACIÓ	1
FACULTAT DE CIÈNCIES I TECNOLOGIA	3
CALENDARI ACADÈMIC	5
Calendari acadèmic 2016-2017	5
ORGANITZACIÓ DE L'ENSENYAMENT	7
PLA D'ESTUDIS	10
ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE PRIMER CURS	13
Biologia	14
English	18
Fonaments de Física	21
Matemàtiques I	24
Química I	26
Biologia Animal	30
Biologia Vegetal	33
Bioquímica	36
Matemàtiques II	40
Química II	43
ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE SEGON CURS	47
Basic Instrumental Techniques	48
Bioestadística	51
Genètica	53
Introducció a la Programació	55
Microbiologia General	57
Advanced Microbiology	60
Bioestadística Avançada	63
Cultius Cel·lulars	66
Fisicoquímica	69
Fonaments d'Enginyeria	72
Genètica Molecular	74
Laboratori Integrat I	76
ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE TERCER CURS	79
Bioinformàtica I	80
Bioreactors	82
Immunologia	86
Laboratori Integrat II	90
Molecular Genetic Engineering	93
Bioinformàtica II	97
Laboratori Integrat III	99
Processos i Productes Biotecnològics	102
Química i Enginyeria de Proteïnes	106
Regulació del Metabolisme	108
ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE QUART CURS	111
Aspectes Socials i Legals de la Biotecnologia	112
Proteòmica	115
Pràctiques Externes I	118
Treball de Fi de Grau	120
ASSIGNATURES OPTATIVES	123
Bases de Dades Biològiques i Mèdiques	124
Bioinformàtica Avançada	127
Biologia del Càncer	130
Creació de Bioempreses	134
Economia	138
Epidemiologia Genètica i Molecular	141
Genòmica	143

Màrqueting a Bioempreses . . . . .	147
Organització, Gestió i Innovació a l'Empresa . . . . .	151
Plataformes d'Obtenció de Dades Biomèdiques . . . . .	155
Pràctiques Externes Optatives . . . . .	157
Tendències en Biotecnologia Biomèdica . . . . .	159

## PRESENTACIÓ

El nostre centre, la Facultat de Ciències i Tecnologia de la Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya (UVic-UCC), amb l'acrònim d'U Science Tech (UST), es consolida fermament com a Facultat després de recollir el valuós llegat de 25 anys d'història com a Escola Politècnica Superior. En aquesta nova etapa hem renovat il·lusió i compromís per la docència i la recerca de qualitat. El nostre nou nom emfatitza el caràcter ben especial del centre, ja que combina amb pesos ben similars la recerca, la transferència de coneixement i la docència en biociències i en enginyeria. Això proporciona un entorn singular i d'una riquesa extraordinària per a aquelles disciplines que tenen una mirada transversal i es troben en la interfície entre aquestes dues àrees, per exemple la Biotecnologia i l'Enginyeria Biomèdica.

La FCT, U Science Tech (UST), té una clara vocació i un alt nivell d'internacionalització tant en l'àmbit de la docència com en el de la recerca. Amb un centre de recerca amb el segell TECNIO de la Generalitat de Catalunya, dues càtedres vinculades i cinc grups de recerca, dos en l'àmbit de l'enginyeria i tres en el de les biociències, que acullen investigadors, professors i alumnes interessats a fer-hi pràctiques i estades, la renovada Facultat es posiciona com a referent d'ambició pel coneixement a la Catalunya Central. No debades, i segons l'Observatori de Recerca de la Catalunya Central de la UPC, la UVic-UCC és la institució d'aquesta àrea geogràfica que més ha crescut en resultats d'investigació els darrers anys. I dins la universitat, el rol de la FCT en aquesta millora ha estat central. A més, les diverses visions que incorpora la Facultat li donen un ampli espectre d'opcions de cara a col·laborar amb el món empresarial en transferència de coneixement i posicionament dels seus alumnes. Dos exemples d'aquest èxit són les beques "estudio i treball", popularment conegudes com a "beques Sí-Sí", que permeten als estudiants combinar estudis i feina en una empresa associada al seu grau, o els contractes de doctorat industrial per als estudiants de tercer cicle, els quals poden accedir a fer la tesi doctoral amb nosaltres mentre treballen en l'entorn empresarial o professional. En el primer cas, la UVic-UCC ha estat pionera en la implementació d'aquest model de formació dual, i en el segon cas la nostra universitat i, en particular, la nostra facultat, mostra els resultats proporcionalment més rellevants de tot el sistema universitari català.

Finalment, la nostra aposta decidida per una docència de qualitat i que explori metodologies innovadores alhora que posi l'estudiant davant del nostre projecte, ha donat una marca d'identitat exclusiva a la FCT. Graus de satisfacció molt alts que ens entestem a mantenir elevats fruit d'una profunda vocació docent però també de recerca i empena per impulsar noves maneres d'ensenyar. En els darrers cursos hem apostat fortament, per exemple, per la implementació de metodologies actives d'ensenyament com l'aprenentatge basat en problemes i projectes. També cal destacar la potenciació de l'ús de dispositius portàtils per seguir les classes que necessitin programari. T'encoratjo a consultar els coordinadors de les titulacions per conèixer les característiques recomanades dels equips que has d'adquirir.

Aquesta guia virtual ha estat dissenyada per a orientar-te en diferents aspectes acadèmics i organitzatius dels estudis universitaris que es cursen a la FCT. Hi trobaràs informació sobre l'estructura organitzativa del centre, el calendari acadèmic del curs i l'organització de tots els ensenyaments.

En el context d'adaptació dels estudis universitaris al nou Espai Europeu d'Educació Superior (EEES), l'oferta formativa de la FCT posa l'accent en quatre elements: la metodologia del crèdit europeu, el suport virtual, la mobilitat internacional i la inserció laboral posterior.

- Pel que fa a la metodologia del crèdit europeu, totes les assignatures de totes les titulacions incorporen la definició de les competències que s'han d'assolir per estar capacitats per a l'exercici de la professió. També incorporen la planificació del treball (tant a l'aula com fora de l'aula) a través del pla docent de cada assignatura.
- Amb l'objectiu de millorar el teu procés d'aprenentatge, el professorat de la FCT ha elaborat continguts de les assignatures en suport virtual a la plataforma on-line de la UVic-UCC, el Campus Virtual. Aquest suport permet el seguiment específic dels plans de treball, la comunicació permanent amb el professorat i amb la resta de l'alumnat fora de l'aula física i, en el cas de titulacions en format semipresencial, la compatibilització de l'activitat acadèmica amb una activitat professional paral·lela.
- Per a la FCT la mobilitat internacional dels estudiants és una de les claus de l'èxit en les seves carreres professionals. En aquest sentit, la Facultat ofereix la possibilitat de fer el Treball de Fi de Grau o de cursar totalment o parcialment les assignatures dels cursos avançats a les universitats estrangeres amb qui té establerts convenis de col·laboració. Informa-te'n des de l'inici del curs.

- Un aposta clau de la FCT és la seva relació amb el teixit empresarial i el territori, les pràctiques obligatòries en empreses o institucions externes ?formalitzades a través de convenis de cooperació educativa?, els Treballs de Fi de Grau i de Màster, els projectes de transferència tecnològica i els projectes de recerca permeten establir el primer contacte entre els estudiants i un entorn de treball afí als estudis, la qual cosa afavoreix una bona inserció laboral posterior. En aquest sentit, el programa Sí-Sí (<http://www.uvic.cat/programa-si-si>) representa el millor exemple de la vocació de la FCT, i de la UVic-UCC en general, per vetllar per l'accés dels seus titulats al mercat laboral. Després d'una selecció que té en compte l'expedient acadèmic i, de forma rellevant, les entrevistes amb els responsables del programa i de l'empresa, un bon nombre d'estudiants es poden beneficiar de pràctiques remunerades durant tota l'extensió dels estudis a la FCT des del primer dia.
- Volem destacar que l'índex d'ocupabilitat i la qualitat dels llocs de treball dels enginyers de la FCT és el més alt del sistema català segons l'informe de l'AQU «Estudi d'inserció laboral dels titulats universitaris 2014».
- Finalment, la FCT ofereix un entorn estimulants i molt actiu en l'àmbit de la recerca. Acosta't als nostres grups i centres de recerca i a les nostres càtedres. Segur que trobaràs un lloc per desenvolupar les teves aptituds i començar a entrar en el món acadèmic!

Com se'n deriva del seu nom, tota l'oferta acadèmica de la Facultat, i també tota la seva activitat de recerca i de transferència de coneixement, pivota al voltant de dues grans àrees de coneixement: 1) les biociències i 2) les enginyeries, amb diversos estudis al voltant de l'eix comú del Big Data i de la Indústria Intel·ligent (també anomenada Indústria 4.0). En aquest marc, s'han dissenyat uns itineraris curriculars complets (graus, màsters universitaris i programes de doctorat) que pretenen oferir una formació integral als estudiants que ho desitgin.

En el cas dels graus (ensenyaments de quatre anys de durada ?240 crèdits ECTS: European Credit Transfer System? que posen l'accent principal en l'aprenentatge de l'estudiant i són adequats per a la inserció laboral posterior), a la FCT s'ofereixen el Grau en Biologia, el Grau en Biotecnologia i el Grau en Ciències Ambientals (a l'àrea de Biociències) i el Grau d'Enginyeria Mecatrònica, el Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica, el Grau en Enginyeria d'Organització Industrial, el Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials, el Grau en Enginyeria Biomèdica i el Grau en Multimèdia (a l'àrea d'Enginyeries). També s'ofereix la possibilitat de cursar el doble grau Ciències Ambientals / Biologia. Informa-te'n.

Pel que fa als estudis de postgrau (els màsters universitaris), regulats a partir de les directrius de l'EEES, en la FCT s'ofereixen el màster en Anàlisi de Dades Òmiques / Omics Data Analysis, el màster en Aplicacions Mòbils i Jocs / Mobile Applications and Games i el màster en Prevenció de Riscos Laborals. Aquests màsters, així com qualsevol altre màster oficial d'arreu d'Europa, donen entrada a qualsevol programa de doctorat del sistema europeu, inclòs el PhD Program in Experimental Sciences and Technology, als estudiants que s'orientin cap a una carrera professional investigadora en els àmbits de coneixement tecnològics i científics.

Abans d'acabar, cal afegir que la FCT té una àmplia oferta de formació contínua, amb màsters i postgraus diversos en tots els nostres camps d'expertesa.

Ja veus que la FCT aposta per tu. Tot desitjant que tinguis èxit en els estudis, en nom de tot l'equip humà de la Facultat et dono la benvinguda al nou curs (tant si enguany encetes els estudis a la UVic-UCC o els continues). Estem convençuts que el projecte acadèmic de la FCT et permetrà assolir un perfil professional complet i competent en la titulació que hagis triat. Les instal·lacions, els equipaments i el personal de la U Science Tech estem a la teva disposició per ajudar-te a fer-ho possible.

### **Equip de direcció de la FCT**

# FACULTAT DE CIÈNCIES I TECNOLOGIA

## Estructura

El curs 2016/17 la Facultat de Ciències i Tecnologia (FCT) de la UVic-UCC imparteix els estudis de grau següents:

- Grau en Biologia
- Grau en Biotecnologia
- Grau en Ciències Ambientals
- Doble grau en Ciències Ambientals / Biologia
- Grau en Tecnologia i Gestió Alimentària
- Grau en Enginyeria Mecatrònica
- Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica
- Doble grau en Enginyeria Mecatrònica / Enginyeria Electrònica, Industrial i Automàtica
- Grau en Enginyeria d'Organització Industrial
- Grau en Multimèdia
- Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials
- Grau en Enginyeria Biomèdica

També imparteix els estudis de màster següents:

- Màster Universitari en Prevenció de Riscos Laborals
- Màster Universitari en Anàlisi de Dades Òmiques
- Màster Universitari en Aplicacions Mòbils i Jocs

## Departaments

Les unitats bàsiques de docència i recerca de la Facultat són els departaments, que agrupen el professorat d'una mateixa àrea disciplinària. Al capdavant de cada departament hi ha un professor o professora que exerceix les funcions de director de Departament.

Els departaments de la FCT són:

- Departament de Biociències
- Departament d'Enginyeries

Els responsables de dirigir aquests departaments consten a l'apartat "Consell de Direcció".

## Òrgans de govern

### Consell de Direcció

És l'òrgan col·legiat de govern de la Facultat. Els seus membres consten a l'apartat "Consell de Direcció".

La gestió ordinària en el govern de la UST correspon al degà/na, el qual delega les qüestions d'organització docent en el cap d'estudis.

### Consell de Govern

Dins de l'organigrama el Consell de Govern es troba immediatament per sota del Consell de Direcció però és més extens, comptant amb la representació del PAS, PDI i estudiants, a més d'incloure la direcció del Campus Professional i la del centre BETA (Tecnio). Tots els membres del Consell de Govern tenen veu i vot.

### **Claustre del Centre**

Està constituït per:

- El degà o degana de la Facultat, que el presideix.
- La resta de professorat amb dedicació a la Facultat.
- El personal no docent adscrit a la Facultat.
- Dos estudiants de cada titulació.

# CALENDARI ACADÈMIC

## Graus

### Primer curs

#### *Primer semestre*

- Docència: del 19 de setembre al 13 de gener.
- Avaluacions finals i 1a recuperació: del 16 al 27 de gener.
- 2a recuperació: del 30 de gener al 3 de febrer.

#### *Segon semestre*

- Docència: del 6 de febrer al 26 de maig.
- Avaluacions finals i 1a recuperació: del 29 de maig al 9 de juny.
- 2a recuperació: del 12 al 16 de juny.

### 2n, 3r i 4t cursos

#### *Primer semestre*

- Docència: del 12 de setembre al 22 de desembre.
- Avaluacions finals i 1a recuperació: del 9 al 20 de gener.
- 2a recuperació: del 23 de gener al 3 de febrer.
- Dipòsit del Treball de Fi de Grau: 19 de gener.
- Defensa del Treball de Fi de Grau: 2 de febrer.

#### *Segon semestre*

- Docència: del 6 de febrer al 26 de maig.
- Avaluacions finals i 1a recuperació: del 29 de maig al 9 de juny.
- 2a recuperació: del 12 al 16 de juny.
- Dipòsit del Treball de Fi de Grau: 8 de juny.
- Defensa del Treball de Fi de Grau: 19 i 20 de juny.

### Dies festius

- 12 d'octubre, el Pilar
- 31 d'octubre, pont
- 1 de novembre, Tots Sants
- 5 de desembre, pont
- 6 de desembre, dia de la Constitució
- 8 de desembre, la Immaculada
- 1 de maig, Festa del Treball
- 5 de juny, Dilluns de Pasqua Florida
- 24 de juny, Sant Joan
- 5 de juliol, Sant Miquel
- 11 de setembre, la Diada



## **Vacances**

- Nadal: del 23 de desembre de 2016 al 8 de gener de 2017, ambdós inclosos.
- Setmana Santa: del 10 d'abril al 17 d'abril de 2017, ambdós inclosos.

# ORGANITZACIÓ DE L'ENSENYAMENT

## Objectius generals

L'objectiu fonamental de la titulació és proporcionar als futurs biotecnòlegs una formació transversal, molt versàtil, amb ampli espectre i fàcil adaptació a entorns de treball significativament diferents.

A nivell general, el pla d'estudis del grau en Biotecnologia permetrà a l'estudiant, quan hagi finalitzat els estudis, ser de capaç de:

- Desenvolupar les competències que permeten raonar de forma reflexiva i resoldre problemes en l'àmbit de la biotecnologia.
- Integrar conceptes originaris de l'enginyeria i conceptes que provenen de la biologia per al desenvolupament de productes biotecnològics.
- Aplicar els criteris que han de guiar el desenvolupament tecnològic en el camp de la biotecnologia i iniciar una carrera investigadora.

## Metodologia

### Els crèdits ECTS

El crèdit ECTS (o crèdit europeu) és la unitat de mesura del treball de l'estudiant en una assignatura. Cada crèdit ECTS equival a 25 hores que inclouen totes les activitats que realitza l'estudiant dins d'una determinada assignatura: assistència a classes, consulta a la biblioteca, pràctiques, treball de recerca, realització d'activitats, estudi i preparació d'exàmens, etc. Si una assignatura té 6 crèdits vol dir que es preveu que el treball de l'estudiant haurà de ser equivalent a 150 hores de dedicació a l'assignatura (6 x 25).

### Les competències

Quan parlem de competències ens referim a un conjunt de coneixements, capacitats, habilitats i actituds aplicades al desenvolupament d'una professió. Així doncs, la introducció de competències en el currículum universitari ha de possibilitar que l'estudiant adquireixi un conjunt d'atributs personals, habilitats socials, de treball en equip, de motivació, de relacions personals, de coneixements, etc., que li permetin desenvolupar funcions socials i professionals en el propi context social i laboral.

Algunes d'aquestes competències són comunes a totes les professions d'un determinat nivell de qualificació. Per exemple, tenir la capacitat de resoldre problemes de forma creativa, o de treballar en equip, són competències generals o transversals de pràcticament totes les professions. És de suposar que un estudiant universitari les adquirirà, incrementarà i consolidarà al llarg dels seus estudis, primer, i, després, en la seva vida professional.

Altres competències, en canvi són específiques de cada professió. Un biotecnòleg o biotecnòloga, posem per cas, ha de dominar unes competències professionals molt diferents de les que ha de dominar un enginyer o enginyera. L'adquisició de les competències es realitza avaluant els aprenentatges en cada assignatura.

### L'organització del treball acadèmic

Les competències professionals plantegen l'ensenyament universitari més enllà de la consolidació dels continguts bàsics de referència per a la professió. Per tant, demana unes formes de treball complementàries a la transmissió de continguts i és per això que en els ensenyaments en modalitat presencial parlem de tres tipus de treball a l'aula o en els espais de la Universitat de Vic-Universitat Central de Catalunya, que en el seu conjunt constitueixen les hores de contacte dels estudiants amb el professorat:

- Les sessions de classe s'entenen com a hores de classe que imparteix el professorat a tot el grup. Aquestes sessions inclouen les explicacions del professorat, les hores de realització d'exàmens, les conferències, les projeccions, etc. Es tracta de sessions centrades en algun o alguns continguts del programa.
- Les sessions de treball dirigit s'entenen com a hores d'activitat dels estudiants amb la presència del professorat (treball a l'aula d'ordinadors, correcció d'exercicis, activitats en grup a l'aula, col·loquis o debats, pràctiques de laboratori, seminaris en petit grup, etc.) Aquestes sessions podran estar dirigides a tot el grup, a un subgrup o a un equip de treball.
- Les sessions de tutoria són aquelles hores en què el professorat atén de forma individual o en petit grup els estudiants per conèixer el progrés que van realitzant en el treball personal de l'assignatura, orientar o dirigir els treballs individuals o grupals o per comentar els resultats de l'avaluació de les diferents activitats. La iniciativa de l'atenció tutorial pot partir del professorat o dels mateixos estudiants per plantejar dubtes sobre els treballs de l'assignatura, demanar orientacions sobre bibliografia o fonts de consulta, conèixer l'opinió del professorat sobre el propi rendiment acadèmic o aclarir dubtes sobre els continguts de l'assignatura. La tutoria és un element fonamental del procés d'aprenentatge de l'estudiant.

Dins el **pla de treball** d'una assignatura també s'hi preveuran les sessions dedicades al treball personal dels estudiants que són les hores destinades a l'estudi, a la realització d'exercicis, a la recerca d'informació, a la consulta a la biblioteca, a la lectura, a la redacció i realització de treballs individuals o en grup, a la preparació d'exàmens, etc.

Consulteu els plans de treball de les assignatures de les titulacions que s'imparteixen també en modalitat online per veure com s'organitza el treball acadèmic en aquesta modalitat.

### **El pla de treball**

Aquesta nova forma de treballar demana planificació per tal que l'estudiant pugui organitzar i preveure la feina que ha de realitzar a les diferents assignatures. És per això que el pla de treball esdevé un recurs important que possibilita la planificació del treball que ha de fer l'estudiant en un període de temps limitat.

El pla de treball reflecteix la concreció dels objectius, continguts, metodologia i avaluació de l'assignatura dins l'espai temporal del semestre o del curs. Es tracta d'un document que guia per planificar temporalment les activitats concretes de l'assignatura de forma coherent amb els elements indicats anteriorment.

Aquest pla és l'instrument que dóna indicacions sobre els continguts i les activitats de les sessions de classe, les sessions de treball dirigit i les sessions de tutoria i consulta. En el pla de treball s'hi concreten i planifiquen els treballs individuals i de grup i les activitats de treball personal de consulta, recerca i estudi que caldrà realitzar en el marc de l'assignatura.

El pla de treball se centra bàsicament en el treball de l'estudiant i l'orienta perquè planifiqui la seva activitat d'estudi encaminada a l'assoliment dels objectius de l'assignatura i a l'adquisició de les competències establertes.

L'organització del pla de treball pot obeir a criteris de distribució temporal (quinzenal, mensual, semestral, etc.) o bé pot estar organitzat seguint els blocs temàtics del programa de l'assignatura (o sigui, establint un pla de treball per a cada tema o bloc de temes del programa).

En els plans de treball hi ha especificats quins resultats d'aprenentatge s'avaluen en cadascuna de les activitats d'avaluació plantejades.

### **Procés d'avaluació**

Segons la normativa de la Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya, "els ensenyaments oficials de grau s'avaluaran de manera continuada i hi haurà una única convocatòria oficial per matrícula. Per obtenir els crèdits d'una matèria o assignatura s'hauran d'haver superat les proves d'avaluació establertes en la programació corresponent".

L'avaluació de les competències que l'estudiant ha d'assolir en cada assignatura requereix que el procés d'avaluació no es redueixi a un únic examen final. Per tant, s'utilitzaran diferents instruments per poder garantir una avaluació continuada i més global que tingui en compte el treball que s'ha realitzat per assolir els diferents tipus de competències. És per aquesta raó que parlem de dos tipus d'avaluació amb el mateix nivell d'importància:

- **Avaluació de procés:** seguiment del treball individualitzat per avaluar el procés d'aprenentatge realitzat durant el curs. Aquest seguiment es pot fer amb les tutories individuals o grupals, el lliurament de treballs de cada tema i la seva posterior correcció, amb el procés d'organització i assoliment que segueixen els membres d'un equip de forma individual i col·lectiva per realitzar els treballs de grup, etc. L'avaluació del procés es farà a partir d'activitats que es realitzaran de forma dirigida o s'orientaran a la classe i tindran relació amb la part del programa que s'estigui treballant. Alguns exemples serien: comentari d'articles, textos i altres documents escrits o audiovisuals (pel·lícules, documentals, etc.); participació en debats col·lectius, visites, assistència a conferències, etc. Aquestes activitats s'avaluaran de forma continuada al llarg del quadrimestre.
- **Avaluació de resultats:** correcció dels resultats de l'aprenentatge de l'estudiant. Aquests resultats poden ser de diferents tipus: treballs en grup de forma oral i escrita, exercicis de classe realitzats individualment o en petit grup, reflexions i anàlisis individuals en les quals s'estableixen relacions de diferents fonts d'informació més enllà dels continguts explicats pel professorat a les sessions de classe, redacció de treball individuals, exposicions orals, realització d'exàmens parcials o finals, etc.

Les darreres setmanes del semestre estaran dedicades a la realització de proves i activitats de recuperació per als estudiants que no hagin superat l'avaluació continuada. Els estudiants que no superin la fase de recuperació hauran de matricular i repetir l'assignatura el proper curs.

A més de les activitats d'avaluació incloses dins del període de docència, cada assignatura disposarà de dos períodes posteriors:

- **Període d'avaluació final:** seran les dues setmanes consecutives a la finalització del semestre. Aquest període permetrà realitzar les darreres activitats d'avaluació i recuperar les que s'hagin indicat com a recuperables. Es recomana que aquestes darreres activitats d'avaluació no superin el 20% de la nota final de l'assignatura.
- **Període de recuperació:** permetrà una 2a recuperació de l'assignatura. Seran en les dues setmanes posteriors al període d'avaluació final. L'avaluació en aquest segon període no pot suposar més del 50% de la nota final de l'assignatura. En aquest període d'avaluació es pot accedir-hi per millorar la nota.

## PLA D'ESTUDIS

Tipus de matèria	Crèdits
Formació Bàsica (FB)	72
Obligatòria (OB)	120
Optativa (OP)	30
Treball de Fi de Grau (TFG)	12
Pràctiques Externes (PE)	6
Total	240

PRIMER CURS		
	Crèdits	Tipus
Biologia	6,0	FB
English	6,0	FB
Fonaments de Física	6,0	FB
Matemàtiques I	6,0	FB
Química I	6,0	FB
Biologia Animal	6,0	FB
Biologia Vegetal	6,0	FB
Bioquímica	6,0	FB
Matemàtiques II	6,0	FB
Química II	6,0	FB

**SEGON CURS**

	<b>Crèdits</b>	<b>Tipus</b>
Basic Instrumental Techniques	6,0	OB
Bioestadística	6,0	FB
Genètica	6,0	OB
Introducció a la Programació	6,0	FB
Microbiologia General	6,0	OB
Advanced Microbiology	6,0	OB
Bioestadística Avançada	3,0	OB
Cultius Cel·lulars	3,0	OB
Fisicoquímica	3,0	OB
Fonaments d'Enginyeria	6,0	OB
Genètica Molecular	6,0	OB
Laboratori Integrat I	3,0	OB

**TERCER CURS**

	<b>Crèdits</b>	<b>Tipus</b>
Bioinformàtica I	6,0	OB
Bioreactors	9,0	OB
Immunologia	6,0	OB
Laboratori Integrat II	3,0	OB
Molecular Genetic Engineering	6,0	OB
Bioinformàtica II	6,0	OB
Laboratori Integrat III	6,0	OB
Processos i Productes Biotecnològics	6,0	OB
Química i Enginyeria de Proteïnes	6,0	OB
Regulació del Metabolisme	6,0	OB

## QUART CURS

	<b>Crèdits</b>	<b>Tipus</b>
Aspectes Socials i Legals de la Biotecnologia	6,0	OB
Proteòmica	6,0	OB
Pràctiques Externes I	6,0	PE
Treball de Fi de Grau	12,0	TFG
Optatives	30,0	OP

## OPTATIVES - SENSE ITINERARI

	<b>Crèdits</b>
Bioinformàtica Avançada	6,0
Creació de Bioempreses	6,0
Tendències en Biotecnologia Biomèdica	6,0
Epidemiologia Genètica i Molecular	6,0
Bases de Dades Biològiques i Mèdiques	6,0
Biologia del Càncer	6,0
Prospecció i Visualització de Dades Òmiques	6,0
Economia	6,0
Gestió de Qualitat	6,0
Organització, Gestió i Innovació a l'Empresa	6,0
Màrqueting a Bioempreses	6,0
Plataformes d'Obtenció de Dades Biomèdiques	6,0
Genòmica	6,0
Pràctiques Externes Optatives	6,0

## **ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE PRIMER CURS**



## Biologia

Tipologia: Formació Bàsica (FB)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Ignasi Arranz Urgell
- Julita Oliveras Masramon
- M. Mercè Molist López

### OBJECTIUS:

---

1- Comprendre la teoria bàsica de l'assignatura de Biologia: Introducció a l'organització morfofuncional de la cèl·lula:

- Ubicar les diferents funcions cel·lulars en els seus diferents compartiments o estructures.
- Estudi dels mecanismes de control de l'expressió gènica: replicació, transcripció i traducció cel·lular
- Conèixer el cicle cel·lular: mitosi, meiosi i mort cel·lular programada.

2- Espai de treball de lectura de llibres de divulgació científica: "Tertúlies de Literatura Científica" (TLC). Finalitat: desvetllar el pensament crític que afavoreix la lectura de llibres d'assaig científics i actuals: <http://tlc.uvic.cat/>. Apartat que dona suport al contingut de treball de teoria a partir de la lectura de llibres de divulgació científica.

3- Pràctiques al laboratori: descobrir i comprovar els conceptes fonamentals de l'assignatura, a partir del treball realitzat en les sessions de pràctiques en el laboratori. Aprendre l'ús correcte del microscopi òptic. Adquirir l'habilitat de preparar i observar correctament diferents tipus de preparacions al microscopi òptic. Aprendre a diferenciar les característiques bàsiques dels diferents grups d'organismes.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

1. Coneix i comprèn els conceptes bàsics d'origen de la vida, la filogènia i la classificació dels organismes vius.
2. Comprèn la diversitat cel·lular: cèl·lula eucariota i cèl·lula procariota i reconeix mitjançant observacions amb el microscopi, les seves característiques bàsiques.
3. Coneix i comprèn els conceptes i processos bàsics implicats en la divisió i la mort cel·lular: mitosi, meiosi i apoptosi.
4. Posseeix les destreses necessàries per al treball en el laboratori.
5. Utilitza i manipula bé la instrumentació bàsica en el laboratori.
6. Aplica els coneixements teòrics en les pràctiques de laboratori.
7. Analitza els resultats obtinguts.
8. Comprèn els aspectes rellevants de la funcionalitat de la cèl·lula.
9. Desperta el pensament crític a partir de la lectura de textos de divulgació científica actual.

## COMPETÈNCIES

---

### Generals

- Capacitat d'anàlisi i síntesi.
- Capacitat d'organització i planificació.
- Capacitat per al treball en equip.
- Capacitat per resoldre problemes.
- Coneixement bàsic general.
- Habilitat per treballar amb autonomia.

### Específiques

- Analitzar i interpretar els resultats obtinguts.
- Conèixer les habilitats necessàries per al treball de laboratori i la instrumentació bàsica en biologia.
- Manipular bé els instruments d'ús rutinari en l'àrea de treball.
- Treballar de forma adequada en un laboratori amb material biològic, incloses les consideracions de seguretat, la manipulació i eliminació de residus biològics, així com el registre anotat d'activitats.

### CONTINGUTS:

---

L'assignatura està estructurada en 5 capítols de la part de teoria:

1. Estudi general de la cèl·lula: mètodes d'estudi de la cèl·lula; nivells d'organització en biologia; cèl·lules procariotes i cèl·lules eucariotes. Els orgànuls cel·lulars: el nucli, els mitocondris, els cloroplasts, les membranes internes i la membrana externa, el citosol, el citoesquelet, el citoplasma, etc.
2. ADN i cromosomes.
3. Replicació, reparació i recombinació de l'ADN.
4. Transcripció i traducció: de l'ADN a la proteïna: com llegeixen el genoma les cèl·lules. Control de l'expressió gènica.
5. Cicle cel·lular: mitosi, meiosi i mort cel·lular programada (apoptosi).

I la lectura de llibres de divulgació científica: aneu a bibliografia - proposta de TLC

Les classes pràctiques es realitzaran en el laboratori (durant 2 hores setmanals, segons horari establert).

- Pràctica 1: Fonaments de microscòpia
- Pràctica 2: Microscòpia òptica: part pràctica
- Pràctica 3: Observació de cèl·lules vegetals. Les algues
- Pràctica 4: Observació de la cèl·lula animal. Els protozous
- Pràctica 5: Observació de cèl·lules fúngiques. Els fongs
- Pràctica 6: Observació cèl·lules procariotes. Els bacteris
- Pràctica 7: La mitosi
- Pràctica 8: Preparació Visu
- Pràctica 9: Avaluació de la prova Visu

### AVALUACIÓ:

---

**Activitats d'avaluació que representen el 100% de la nota final (N.F.)**

? Activitat 1: Teoria. Proves escrites (60% de la N.F.) - Parcial recuperables de forma independent:  
Teoria parcial 1 (30% de la N.F.) - Nota mínima: 5 - És recuperable.  
Teoria parcial 2 (30% de la N.F.) - Nota mínima: 5 - És recuperable.

? Activitat 2: Pràctiques (30% de la N.F.):  
Pràctiques: Test de microscòpia (5% de N.F.) - No recuperable.  
Pràctiques: Prova d'enfoc (5% de N.F.) - No recuperable.  
Pràctiques: Test de citologia (5% de N.F.) - Nota mínima: 5 - És recuperable.  
Seguiment / Informe de Pràctiques (5% de N.F.) - No recuperable.  
Pràctiques: Examen Visu (10% de N.F.) - Nota mínima: 5 - És recuperable.

? Activitat 3: Participació activa en seminaris, conferències, lectures de llibres d'assaig (10% de la N.F.) - No recuperable.  
o 26/10/2016 aula magna UVic de 10.30 a 12.00h ? Dra. Elena Sancho ? Tecnologia Crispr/cas9 - (1,5% de N.F.) - No recuperable.  
o 23/11/2016 aula magna UVic de 10.30 a 12.00h ? Dr. Juli Peretó ? Lynn Margulis: La teoria endosimbiosi - (1,5% de N.F.) - No recuperable.  
o 13/12/2016 on line ? test - llibre ? Dr. J. M . Casacuberta ? El Genoma fluid - (4% de N.F.) - No recuperable.  
o 14/12/2016 aula magna UVic de 10.30 a 12.00h ? Dr. J. M . Casacuberta ? El Genoma fluid - (1,5% de N.F.) - No recuperable.  
o 20/12/2016 aula magna UVic de 10.30 a 12.00h ? Dr. David G. Jara ? Nuestros aliados microscópicos - (1,5% de N.F.) - No recuperable.

Atenció! Convocatòria extraordinària: dates previstes del --- al ---de febrer 2017 (consulteu calendari al campus). Per poder presentar-se a recuperar l'assignatura de Biologia, a la convocatòria extraordinària, cal haver aprovat un 50% de l'assignatura, així l'estudiant es pot presentar als ítems que li corresponen.

### **Criteris específics d'assignatura**

? L'assistència a les sessions de pràctiques és obligatòria per aprovar l'assignatura.  
? L'absència injustificada a més de dues sessions de pràctiques implica el suspens de tota l'assignatura.  
? L'absència justificada a més del 50% de les activitats pràctiques implica una nota de zero a l'activitat 2: Pràctiques.  
? L'absència justificada cal documentar-la al professor/a (ex. justificant mèdic) i, en cas de no poder recuperar la pràctica, es podrà exigir un exercici de recuperació a criteri del professor/a.  
? En les activitats recuperables es poden exigir notes mínimes que requeriran recuperació en cas que no s'hagin assolit. No haver assolit la nota mínima de l'activitat després de la recuperació, implicarà el suspens de l'assignatura.

### **? Les proves recuperables són:**

o Teoria parcial 1.  
o Teoria parcial 2.  
o Pràctiques: test teòric de citologia.  
o Pràctiques: exercici pràctic visu.

? Es pot guardar la nota de pràctiques d'un curs per al següent (només si es cursa l'assignatura un curs seguit de l'altre) si aquesta és > 6,0

### **Criteris generals d'avaluació de la Facultat**

? La tinença de telèfons mòbils o similars (smartphones, tauletes, etc.) durant la realització de les proves comporta un zero en la prova.  
? La no compareixença o no presentació dins els terminis establerts d'alguna de les activitats d'avaluació comporta una nota de zero d'aquesta activitat. Aquesta qualificació es tindrà en compte en el moment de calcular la nota final de l'assignatura.  
? S'obté la nota de l'assignatura ponderant, amb els percentatges respectius, les mitjanes aritmètiques de les diferents activitats.  
? L'estudiant tindrà l'opció de tornar-se a examinar de les proves recuperables suspeses. Les proves de recuperació es faran durant les últimes setmanes del semestre destinades a aquesta funció i no es podrà recuperar més del 50% de l'assignatura.

- ? Si es renuncia a accedir a la prova de recuperació es mantindrà la nota assolida en primera instància.
- ? En les activitats no recuperables no s'exigeixen notes mínimes per poder calcular la nota final de l'assignatura.
- ? Només es qualificarà l'assignatura com a "No presentat" quan no s'hagi comparegut a cap prova avaluable ni obtingut una nota en cap de les activitats de l'assignatura.

## **BIBLIOGRAFIA:**

---

### **Llibres de text que es fan servir per impartir les classes:**

- ? Curtis, H.; Barnes, S. Invitación a la Biología, 7a ed. Madrid: Médica Panamericana, 2016
- ? El llibre BIOLOGIA que hi ha en obert a la Universitat RICE de Houston. Texas. Des de la pàgina es pot consultar on line o en format pdf <http://cnx.org/>

### **Llibres de text de consulta :**

- ? Alberts, B. [et al.]. Introducción a la biología celular, 3a ed. Madrid: Médica Panamericana, 2010.
- ? Audesirk, T.; Audesirk, G.; Byers, B. Biología, la vida en la tierra. Mèxic: Pearson Education, 2008.
- ? Pierce, Benjamin A. Genética. Un enfoque conceptual, 2a ed. Madrid: Médica Panamericana, 2005.
- ? Freeman, Scott. Fundamentos de biología, 3a ed. Pearson, 2010
- ? Karp, Gerald. Biología celular y molecular. Conceptos y experimentos, 5a ed. McGrawHill, 2008.

**Proposta de lectures de llibres d'assaig "Tertúlies de Literatura Científica" (TLC) - <http://tlc.uvic.cat/>**

**Llibre d'assaig per llegir el curs 2016/17:** ho parlarem el primer dia del curs a l'aula

- ? CASACUBERTA, J. El genoma fluid. Universitat de Barcelona Publicacions i Edicions, 2008

### **Llibres d'assaig recomanats:**

- ? ESTELLER, M. Aposta per la salut. Portic, 2014
- ? GONZÁLEZ, D. Bacterias, bichos y otros amigos. Ariel, 2016
- ? MACIP, S. Immortals, sans i perfectes. Edicions 62, 2008
- ? MARGULIS, LYNN; DOLAN, MICHAEL F. Els inicis de la vida. Evolució de la Terra Precambriana. Bromera, 2006.
- ? MOYA, A; PERETÓ, J. Simbiosis: Seres que evolucionan juntos. Ed. Síntesis, 2011.

## English

Tipologia: Formació Bàsica (FB)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Anglès

### PROFESSORAT

- Qian Zhang
- Sarah Umbrene Khan
- Suzanne Tyler

### OBJECTIUS:

---

English for Biosciences is an introduction to the scientific and academic language and skills that students need to study specific subjects in the area of biosciences.

The aims of the course are to:

1. Familiarize participants with dealing with basic science matters at university level.
2. Improve reading, speaking, writing and listening in a scientific context.
3. Build up knowledge of scientific language and demonstrate learner autonomy by maximising use of resources and producing quality work.
4. Familiarize participants with the scientific method.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

Participants will be able to:

1. Understand and analyse specialised academic texts looking for general and specific information.
2. Understand everyday conversations and the general idea of scientific discourse.
3. Gain competence in writing more effectively and precisely for science.
4. Participate with a certain confidence and coherence in conversations in class or in small groups.
5. Prepare and give a scientific presentation.
6. Understand scientific vocabulary and grammatical rules and apply them to some extent in context.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Capacitat per aplicar el coneixement a la pràctica.
- Capacitat per aprendre.
- Coneixement d'una segona llengua.
- Habilitat per treballar amb autonomia.

## Específiques

- Saber fer una comunicació oral i escrita en llengua materna i en anglès amb contingut científicotècnic per a un públic no expert.
- Tenir un nivell de B2.1 (Independent User) segons l'escala global del MEC (Marc Europeu Comú de referència per a les llengües), necessari per poder comunicar-se en la majoria de situacions quotidianes, però també en el context acadèmic propi o camp d'especialització.

## CONTINGUTS:

---

- 1 Scientific vocabulary
2. Topics: Designing an Experiment, Describing an Experiment, Materials & Methods, Presenting Data
3. Grammar: Tense revision, passives, linking words, conditionals and gerunds and infinitives
4. Listening: Everyday and scientific conversations and monologues set in a professional context.
5. Reading. Short technical texts and scientific articles
6. Oral Communication: Class discussions, information exchange and authentic interaction in the classroom.
7. Oral Production: Descriptions of processes, structure and function, opinions and arguments and presentations.
8. Writing: essays, reviews, articles, reports, emails.

## AVALUACIÓ:

---

Course assessment is a mixture of formative and summative assessment. Final marks are based on the sum of average marks obtained in the following areas:

### Formative assessment

Activity 1 Problem-based Learning 20%

Group presentation (10%) and written assignment (10%) with no minimum mark and no resubmission of assignment

Activity 2 Online Quizzes 10%

Active participation online within deadlines, with no minimum mark and no resit

### Summative assessment

Activity 3 Midterm Test 20%

Written test with a minimum mark of 5 and one resit

Activity 4 Final Test 30%

Written test with a minimum mark of 5 and one resit

Activity 5 Speaking Test 10%

Oral test with no minimum mark and no resit

Activity 6 Class Reader 10%

Written test with no minimum mark and no resit

## BIBLIOGRAFIA:

---

### Obligatòria

- Material on the *Campus Virtual*.

### Opcional

- McCarthy, M. & O'Dell, F. (2008). *Academic Vocabulary in Use*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Cargill, Margaret; O'Connor, Patrick (2013). *Writing Scientific Research Articles: Strategy and Steps*, 2a ed. Wiley-Blackwell.

## Fonaments de Física

Tipologia: Formació Bàsica (FB)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Josep Ayats Bansells
- Miquel Caballeria Suriñach
- Raimon Pericas Casals
- Victor Grau Torre-marín

### OBJECTIUS:

---

La necessitat d'una assignatura de Física en un primer curs d'uns estudis científics i/o tecnològics és fonamental, ja que la Física és la base de tota l'enginyeria i la tecnologia.

Els continguts d'aquesta assignatura semestral han de ser el fonament d'altres assignatures que es veuran al llarg dels estudis de biociències. S'hi desenvolupen coneixements de termodinàmica i mecànica fluids: s'estudiaran els principis bàsics que regeixen els canvis energètics en sistemes físics, bàsicament fluids, i el seu comportament tant estàtic com dinàmic.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

1. Comprèn els principis bàsics de la física aplicats a la termodinàmica i als fluids.
2. Analitza i resol correctament problemes de física.
3. Analitza críticament els resultats obtinguts.
4. Identifica i utilitza la terminologia adequada en física.
5. Sap interpretar fenòmens de transport i de balanç d'energia en processos biològics.
6. Té capacitat per a integrar evidències experimentals d'estudis de camp i/o laboratori amb els coneixements teòrics i comprensió dels aspectes teòrics i pràctics de la metodologia de treball.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Capacitat d'anàlisi i síntesi.
- Capacitat per aprendre.
- Capacitat per resoldre problemes.
- Coneixement bàsic general.



## Específiques

- Expressar-se correctament en termes físics.
- Tenir una bona comprensió general dels principis físics aplicats als sistemes biològics.

## CONTINGUTS:

---

1. Conceptes previs.
2. Temperatura, calor i treball.
3. Primer principi de la termodinàmica.
4. Segon principi de la termodinàmica.
5. Entropia.
6. Transmissió de la calor.
7. Fluids ideals

## AVALUACIÓ:

---

### Activitats d'avaluació

- Activitat 1: prova escrita en format qüestionari de termodinàmica (10% de la nota final). Recuperable.
- Activitat 2: examen de problemes de termodinàmica (50% de la nota final). Recuperable.
- Activitat 3: prova escrita en format qüestionari de transmissió de la calor i fluids (10% de la nota final). Recuperable.
- Activitat 4: examen de problemes de transmissió de la calor i fluids (30% de la nota final). Recuperable.

Durant la realització de les proves (qüestionaris i exàmens de problemes) l'estudiant podrà utilitzar el formulari de l'assignatura que està publicat al campus virtual.

### Avaluació complementària

L'estudiant tindrà l'opció de tornar-se a examinar de les proves recuperables suspeses. No es pot recuperar més del 50% de l'assignatura.

## BIBLIOGRAFIA:

---

### Bàsica

- Çengel, Yunus A.; Boles, Michael A. *Termodinàmica*. 2 vols. Mèxic: McGraw-Hill, 1995.
- Cussó, Fernando; López, Cayetano; Villar, Raúl. *Física de los procesos biológicos*. Barcelona: Ariel, 2004.
- Tipler, Paul A.; Mosca, Gene. *Física para la ciencia y la tecnología*. 2 vols. Barcelona: Reverté, 2005.
- White, Frank M. *Mecánica de fluidos*. Madrid: McGraw-Hill, 2003

### Física general

- Sears, Francis W.; Zemansky, Mark W. [et al.]. *Física*. 2 vols. Mèxic: Addison Wesley Longman, 2006.
- Serway, Raymond A.; Jewett Jr, John W. *Física para ciencias e ingeniería*. 2 vols. Mèxic: McGraw-Hill, 2005.
- Tipler, Paul A.; Mosca, Gene. *Física para la ciencia y la tecnología*. (Versió en 6 volums. Volum 1A: *Mecánica*. Volum 1B: *Oscilaciones y ondas*. Volum 1C: *Termodinàmica*. Volum 2A: *Electricidad y magnetismo*. Volum 2B: *Luz*. Volum 2C: *Física moderna*.) Barcelona: Reverté, 2005.

## **Termodinàmica**

- Moran, M.J.; Shapiro, H.N. *Fundamentos de termodinàmica tècnica*. 2 vols. Barcelona: Reverté, 1993.
- Zemansky, Mark W. *Calor y termodinàmica*. Madrid: Aguilar, 1968.

## **Física de processos biològics**

- Cromer, Alan H. *Física para las ciencias de la vida*. Barcelona: Reverté, 1976.
- Jou, David; Llebot, Josep Enric; García Pérez, Carlos. *Física para ciencias de la vida*. Madrid: McGraw-Hill, 2009.
- Kane, J.W.; Sternheim, M.M. *Física*. Barcelona: Reverté, 1989.

## **Mecànica de fluids**

- Streeter, Victor L.; Wylie, E. Benjamin; Bedford, Keith W. *Mecànica de fluidos*. Santafé de Bogotá: McGraw-Hill, 2003.

## **Llibres de problemes**

- Barrio Casado, M. [et al.]. *Problemas resueltos de termodinàmica*. Madrid: Thomson, 2005.
- Potter, Merle C.; Somerton, Craig W. *Termodinàmica para ingenieros*. Madrid: McGraw-Hill / Col·lecció Schaum, 2004.
- Giles, Ronald V.; Evett, Jack B.; Liu, Cheng. *Mecànica de los fluidos e hidráulica*. Madrid: McGraw-Hill / Col·lecció Schaum, 2003.
- Hughes, William F.; Brighton, John A. *Dinàmica de los fluidos*. Mèxic: McGraw-Hill, 1990.

## Matemàtiques I

Tipologia: Formació Bàsica (FB)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Jordi Solé Casals
- M. Dolors Anton Solà
- Montserrat Corbera Subirana

### OBJECTIUS:

---

L'objectiu d'aquesta assignatura és que l'estudiant obtingui els coneixements teòrics bàsics del càlcul infinitesimal necessaris per al desenvolupament d'altres matèries específiques del grau en Biotecnologia.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

1. Comprèn els conceptes teòrics de càlcul diferencial.
2. Comprèn els conceptes teòrics de càlcul integral.
3. Aplica els conceptes teòrics per resoldre problemes de càlcul diferencial.
4. Aplica els conceptes teòrics per resoldre problemes de càlcul integral.
5. Mostra habilitats per a la reflexió crítica en els processos vinculats a l'exercici de la professió.
6. Identifica i utilitza la terminologia, notació i mètodes de matemàtiques.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Capacitat d'anàlisi i síntesi.
- Capacitat per resoldre problemes.
- Coneixement bàsic general.

#### Específiques

- Tenir capacitat de raonament abstracte.
- Tenir capacitat per a l'ús d'eines matemàtiques per la resolució de problemes relacionats amb el camp d'especialització.

## CONTINGUTS:

---

### 1. Càlcul diferencial d'una i diverses variables:

- Domini.
- Límits.
- Continuitat.
- Derivabilitat.
- Càlcul de derivades.
- Optimització.

### 2. Càlcul integral:

- Integrals indefinides.
- Integrals definides.
- Integrals impròpies.
- Aplicacions de les integrals.

## AVALUACIÓ:

---

L'avaluació de l'assignatura es basarà en un seguiment continu del treball acadèmic de l'estudiant al llarg del curs. La nota final de l'assignatura serà la mitjana ponderada de les notes de les activitats avaluables segons la taula següent:

Activitat	Pes	Recuperable	Nota mínima per fer mitjana
Examen parcial I	35%	Sí	3,5
Examen parcial II	35%	Sí	3,5
Pràctica I	10%	No	
Pràctica II	10%	No	
Discussió i resolució de problemes	10%	No	

### Críteris generals d'avaluació

- La tinença de telèfons mòbils o similars (*smartphones*, tauletes, etc.) durant la realització de les proves recuperables comporta un zero en la prova.
- L'estudiant tindrà l'opció de tornar-se a examinar de les proves recuperables suspeses. Les proves de recuperació es faran durant les últimes setmanes del semestre, destinades a aquesta funció, i no es podrà recuperar més del 50% de l'assignatura.
- Si es renuncia a accedir a la prova de recuperació es mantindrà la nota assolida en primera instància.

## BIBLIOGRAFIA:

---

### Bàsica

- Ayres, James; Mendelson, Elliot. *Cálculo diferencial e integral*. Madrid: McGraw-Hill, 2001.
- Salas, Saturnino L.; Hille, Einar. *Calculus de una y varias variables*. Barcelona: Reverté, cop. 2002.
- Solá, Luis E. *Introducción a los métodos matemáticos en biología y ciencias ambientales*. Madrid: Paraninfo, 2016.
- Spiegel, Murray R. *Manual de fórmulas y tablas matemáticas*. Mèxic: McGraw-Hill, cop. 1988.

## Química I

Tipologia: Formació Bàsica (FB)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Anna Fenosa Bernado
- Luis Agullo Rueda
- Oriol Lecina Veciana
- Àngels Leiva Presa

### OBJECTIUS:

---

L'objectiu general d'aquesta assignatura és posar unes bases sòlides sobre les quals es puguin fonamentar altres assignatures de la carrera i el posterior exercici de la professió. Per aconseguir-ho es tracten els aspectes teòrics bàsics de la química inorgànica, els quals es complementen amb sessions de pràctiques al laboratori.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

1. Deduir les propietats dels àtoms en funció de la seva posició a la taula periòdica.
2. Entendre les característiques dels diferents compostos químics en funció de quin és el tipus d'enllaç de la molècula.
3. Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
4. Dissenyar experiments i comprendre les limitacions de l'aproximació experimental.
5. Saber extreure tota la informació necessària d'una reacció química al equilibri.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Capacitat d'anàlisi i síntesi.
- Capacitat d'organització i planificació.
- Capacitat per al treball en equip.
- Capacitat per aplicar el coneixement a la pràctica.
- Capacitat per resoldre problemes.
- Coneixement bàsic general.
- Habilitat per treballar amb autonomia.
- Preocupació per la qualitat.

## Específiques

- Analitzar i interpretar els resultats obtinguts.
- Conèixer els principis teòrics fonamentals i les tècniques i metodologia en química.
- Conèixer les destreses necessàries per al treball de laboratori i la instrumentació bàsica en química.
- Conèixer les habilitats necessàries per al treball de laboratori i la instrumentació bàsica en biologia.
- Manipular bé els instruments d'ús rutinari en l'àrea de treball.

## CONTINGUTS:

---

### 1. ESTRUCTURA ATÒMICA I TAULA PERIÒDICA

#### 1.1. Estructura atòmica de la matèria

##### 1.1.1. Teoria atòmica

##### 1.1.2. Partícules fonamentals

##### 1.1.3. Models atòmics

##### 1.1.4. Configuració electrònica

#### 1.2. Taula Periòdica dels elements

##### 1.2.1. Organització de la Taula Periòdica

##### 1.2.2. Propietats Periòdiques

### 2. ENLLAÇ QUÍMIC

#### 2.1. Models d'enllaç i Teoria de Lewis

#### 2.2. Enllaç iònic

##### 2.2.1. Energia reticular

##### 2.2.2. Estructures cristal·lines

#### 2.3. Enllaç covalent

##### 2.3.1. Regla de l'octet i Estructures de Lewis

##### 2.3.2. Geometria Molecular

#### 2.4. Enllaç metàl·lic

#### 2.5. Forces intermoleculars

### 3. EQUILIBRI QUÍMIC

#### 3.1. Conceptes fonamentals

##### 3.1.1. Tipus d'equilibris

##### 3.1.2. Càlcul de la constant d'equilibri

#### 3.2. Equilibri en reaccions àcid-base

##### 3.2.1. Caracterització d'àcids i bases

##### 3.2.2. Àcids i bases dipròtics i polipròtics

##### 3.2.3. Propietats àcid-base de les sals

##### 3.2.4. Àcids i Bases de Lewis

##### 3.2.5. Estructura molecular i força dels àcids

##### 3.2.6. L'efecte de l'ió comú

##### 3.2.7. Dissolucions amortidores/tampó

### 3.2.8. Valoracions àcid-base

## 3.3. Equilibri en reaccions de precipitació

### 3.3.1. Conceptes Fonamentals

### 3.3.2. Separació de ions per precipitació fraccionada

### 3.3.3. L'efecte de l'ió comú i la solubilitat

## 3.4. Equilibri en reaccions d'oxidació-reducció

### 3.4.1. Conceptes Fonamentals

### 3.4.2. Els nombres d'oxidació

### 3.4.3. Balanceig de les reaccions Redox

### 3.4.4. Potencials estàndard d'elèctrode

### 3.4.5. Cel·les electroquímiques

## AVALUACIÓ:

---

### L'avaluació d'aquesta assignatura tindrà en compte els ítems següents:

- 1r Examen Parcial (35% de la nota final). Activitat recuperable.
- 2n Examen Parcial (30% de la nota final). Activitat recuperable.
- Pràctiques (30% de la nota final).
  - Informes de les pràctiques (10% de la nota final). Activitat no recuperable.
  - Examen de Pràctiques (20% de la nota final). Activitat recuperable.
- Activitats avaluable (5% de la nota final). Activitat no recuperable.

### Criteris específics d'assignatura

- **L'assistència a pràctiques és obligatòria.**
- Per aprovar l'assignatura cal obtenir una nota final en què la mitjana ponderada de tots els ítems sigui igual o superior a 5,0.
- Cal obtenir una nota igual o superior a 4,5 de tots els exàmens (teoria i pràctiques) per tal d'aprovar l'assignatura.
- A l'Examen de Recuperació del període de recuperacions no es podrà recuperar més del 50% de l'assignatura.
- Els informes de pràctiques no es poden recuperar.

### Criteris generals de la Facultat

- La tinença de telèfons mòbils o similars (*smartphones*, tauletes, etc.) durant la realització de les proves comporta un zero en la prova.
- La no compareixença o no presentació dins els terminis establerts d'alguna de les activitats d'avaluació comporta una nota de zero d'aquesta activitat. Aquesta qualificació es tindrà en compte en el moment de calcular la nota final de l'assignatura.
- S'obtindrà la nota de l'assignatura ponderant, amb els percentatges respectius, les mitjanes aritmètiques de les diferents activitats.
- L'estudiant tindrà l'opció de tornar-se a examinar de les proves recuperables suspeses. Les proves de recuperació es faran durant les últimes setmanes del semestre, destinades a aquesta funció, i no es podrà recuperar més del 50% de l'assignatura.
- Si es renuncia a accedir a la prova de recuperació es mantindrà la nota assolida en primera instància.
- En les activitats no recuperables no s'exigeixen notes mínimes per poder calcular la nota final de l'assignatura.

## BIBLIOGRAFIA:

---

### Bàsica

- Petrucci, R.H.; Harwood, W.S.; Herring, F.J. *Química general*. Madrid: Prentice Hall Ibérica, 2003.
- Reboiras, M.D. *Química, la ciencia básica*. Madrid: Thomson, 2006.
- Chang, R. *Química*. Mèxic: McGraw-Hill Interamericana, 2003.



## Biologia Animal

Tipologia: Formació Bàsica (FB)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Anna Badosa Salvador
- Anna M. Dalmau Roda
- Ignasi Arranz Urgell
- Julita Oliveras Masramon
- Marc Ordeix Rigo
- Roger Arquimbau Cano

### OBJECTIUS:

---

L'objectiu d'aquesta assignatura és que l'estudiant:

- Conegui els nivells d'organització i la histologia animal.
- S'introduïxi en el coneixement de la fisiologia animal.
- Tingui una visió general de les principals línies evolutives que han seguit els animals.
- Conegui la diversitat i la taxonomia animal i aprofundeixi en les característiques particulars dels principals grups d'animals.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

1. Coneix els principals teixits animals i com s'organitzen per formar òrgans.
2. Ha adquirit una visió integrada i global dels principals grups sistemàtics
3. És capaç de buscar i analitzar informació científica per completar els continguts de l'assignatura.
4. Posseeix les destreses necessàries per al treball al laboratori i al camp.
5. Aplica els coneixements teòrics a les pràctiques de laboratori.
6. Interpreta correctament els resultats obtinguts al laboratori.
7. Adquireix els coneixements bàsics d'histologia animal i entén els principals processos fisiològics.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Capacitat d'anàlisi i síntesi.
- Capacitat per aplicar el coneixement a la pràctica.
- Coneixement bàsic general.
- Habilitat per treballar amb autonomia.

## Específiques

- Conèixer les habilitats necessàries per al treball de laboratori i la instrumentació bàsica en biologia.
- Manipular bé els instruments d'ús rutinari en l'àrea de treball.

## CONTINGUTS:

---

1. Morfologia i organització animal:
  1. Introducció al regne animal.
  2. Desenvolupament embrionari.
  3. Teixits animals.
  4. Òrgans i sistemes.
  5. Sistema nerviós i sistema endocrí.
2. Grups sistemàtics del regne animal:
  1. Porífers (esponges).
  2. Cnidaris.
  3. Acelomats: platelmints i nemertins.
  4. Pseudocelomats. Nemàtodes.
  5. Celomats:
    1. Anèl·lids, mol·luscs i equinoderms.
    2. Artròpodes.
    3. Cordats.
    4. Vertebrats.

## AVALUACIÓ:

---

L'avaluació de l'assignatura tindrà en compte haver adquirit les competències i els resultats d'aprenentatge. L'avaluació es basarà en un seguiment continu del treball acadèmic de l'estudiant al llarg del curs utilitzant diferents instruments d'avaluació: exàmens de continguts, destreses de pràctiques, exercicis i informes.

Activitats d'avaluació que representen el 100% de la nota final (NF):

- *Activitat 1: Proves escrites de teoria* (60% de la NF). Parcials recuperables de forma independent:
  - 1r parcial (30% de l'activitat. Nota mínima 4).
  - 2n parcial (45% de l'activitat. Nota mínima 4).
  - 3r parcial (25% de l'activitat. Nota mínima 4).
- *Activitat 2: Pràctiques* (20% de la NF):
  - Destreses pràctiques (5% de l'activitat. No recuperable).
  - Examen de pràctiques (15% de l'activitat. Nota mínima 4. Recuperable).
- *Activitat 3: Informes o exercicis* (20% de la NF. No recuperable).

L'avaluació contempla dos períodes diferents d'avaluació:

1. El període ordinari: integrat al procés formatiu i dins del període lectiu. La nota obtinguda s'obté com s'ha exposat anteriorment. Les diferents notes fan mitjana sempre i quan siguin iguals o superiors a 4. Excepcionalment els exercicis o informes faran mitjana encara que no s'arribin a 4.
2. El període complementari: l'estudiant podrà ser avaluat de nou d'aquelles activitats recuperables que no s'hagin superat satisfactòriament en el marc del període ordinari evaluable. L'avaluació en aquests cas no pot superar més del 50% de la nota final de l'assignatura.

S'ha de tenir en compte:

- l'assistència de les pràctiques al laboratori i sortides són obligatòries.
- Les activitats recuperables són els exàmens de conceptes i els exàmens de pràctiques.

## BIBLIOGRAFIA:

---

### Bàsica

- Barber, A.M.; Ponz, F. (1998). *Fisiología animal: funciones vegetativas*. Madrid: Síntesis.
- Díaz, J.A.; Santos, T. (1998). *Zoología. Aproximación evolutiva a la diversidad y organización de los animales*. Madrid: Síntesis.
- Gartner, Hiatt (2006). *Atlas color de histología*, 4a ed. Argentina: Médica Panamericana.
- Hickman, C.P.; Roberts, L.S. & Parson (2009). *Principios integrales de zoología*, 14a ed. McGraw-Hill Interamericana.
- Junquera, LC; Carreiro (2005). *Histología básica*.
- Michelena, J.; Lluch, J.; Baixeras, J. (2004). *Fonaments de zoologia*. PUV.
- Paniagua, Ricardo [et al.] (2007). *Citología e histología vegetal y animal. Vol 2: Histología vegetal y animal*, 4a ed. McGraw-Hill Interamericana
- Ross, Pawlina (2006). *Histología. Texto y atlas color con biología celular y molecular*, 5a ed. Médica Panamericana.
- Ruppert, E.E.; Barnes, R.D. (1996). *Zoología de los invertebrados*, 5a ed. Mèxic: McGraw-Hill Interamericana.

### Complementària

- Arnold, E.N.; Burton, J.A. (1987). *Reptiles y anfibios de España y de Europa*. Barcelona: Omega.
- Barrientos, J.A. (coord). *Bases para un curso práctico de entomología*. Asociación Española de Entomología.
- Baucells, J.; Camprodon, J.; Ordeig, M. (1998). *Fauna vertebrada d'Osona*. Barcelona: Lynx.
- Bracegirdle, B; Miles, P.H. (1981). *Atlas de estructura de cordados*. Madrid: Paraninfo.
- Chinery, M. (1986). *Guía de los insectos de Europa*. Barcelona: Omega.
- Diversos autors (1984-1992). *Història Natural dels Països Catalans*. Barcelona: Enciclopèdia Catalana.
- Jonson, J. (1994). *Ocells d'Europa*. Barcelona: Omega.
- Llorente, G.A.; Montorí, A.; Santos, X.; Carretero, M.A. (1995). *Atlas dels amfibis i rèptils de Catalunya i Andorra*. Barcelona: El Brau.
- Pujade, J.; Sarto, V. (1986). *Guia dels insectes dels Països Catalans*. Barcelona: Kapel.
- Telleria, J.L. (1987). *Zoología evolutiva de los vertebrados*. Madrid: Síntesis.
- Thibodeau, G.A; Patton, K.T. (2003). *Anatomía y fisiología*, 4a ed. Harcourt.
- Tortora, G.; Grabowski, G. (1996). *Principios de anatomía y fisiología*. Mosby i Doyma.

## Biologia Vegetal

Tipologia: Formació Bàsica (FB)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Albert Palou Vilar
- Joan Font García
- M. Carme Casas Arcarons
- Montserrat Capellas Herms

### OBJECTIUS:

---

L'assignatura pretén que l'estudiant conegui els nivells d'organització i característiques morfològiques dels vegetals, la diversitat de grups d'organismes vegetals i de fongs, i que entengui els mecanismes de funcionament i de regulació de les plantes.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

1. Coneix els aspectes bàsics de biologia vegetal.
2. Coneix i comprèn les característiques estructurals, funcionals i de classificació de les plantes.
3. Coneix els principals tipus de teixits vegetals i la seva funció.
4. Entén els mecanismes de funcionament de les plantes.
5. Disposa d'una visió integrada i global dels diferents grups sistemàtics d'organismes vegetals (algues i plantes) i dels fongs.
6. Utilitza adequadament la terminologia botànica
7. Aplica els coneixements teòrics a les pràctiques de laboratori i a les sortides de camp.
8. Adquireix les destreses necessàries per al treball en el laboratori.
9. Interpreta correctament els resultats obtinguts al laboratori.
10. Assumeix diferents responsabilitats en el treball individual o col·laboratiu i avalua els resultats obtinguts.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Capacitat d'anàlisi i síntesi.
- Capacitat d'organització i planificació.
- Capacitat per al treball en equip.
- Capacitat per aplicar el coneixement a la pràctica.
- Capacitat per resoldre problemes.
- Coneixement bàsic general.

## Específiques

- Analitzar i interpretar els resultats obtinguts.
- Conèixer les habilitats necessàries per al treball de laboratori i la instrumentació bàsica en biologia.
- Manipular bé els instruments d'ús rutinari en l'àrea de treball.
- Tenir coneixements bàsics de biologia i bioquímica fonamental, biologia vegetal i animal i microbiologia.
- Treballar de forma adequada en un laboratori amb material biològic, incloses les consideracions de seguretat, la manipulació i eliminació de residus biològics, així com el registre anotat d'activitats.

## CONTINGUTS:

---

1. Morfologia i organització de vegetals. Nivells d'organització. Histologia vegetal. Els òrgans vegetatius i les estructures reproductores de les plantes.
2. Diversitat i sistemàtica. Els fongs. Les algues. Els briòfits. Els pteridòfits. Els espermatòfits.
3. Fisiologia vegetal. La cèl·lula vegetal i les relacions amb el medi. Bioenergètica.

## AVALUACIÓ:

---

En l'avaluació es contemplarà haver adquirit les competències i els resultats d'aprenentatge.

Es basarà en un seguiment continu del treball de l'estudiant al llarg del curs i s'avaluarà l'assistència activa a l'aula, la realització de proves escrites sobre els continguts teòrics, els informes de les pràctiques, la realització d'un exercici basat en un projecte i la realització de proves sobre les pràctiques.

La nota final de l'assignatura serà una mitjana ponderada de l'avaluació de les següents accions:

- **Activitat 1:** proves escrites de teoria: 55% de la nota final. Nota mínima de l'activitat: 4. Parcials recuperables de forma independent.
  - Parcial de teoria 1 del Bloc I (T1): 33% de la nota de l'activitat 1.
  - Prova de teoria 2 del Bloc II (T2): 34% de la nota de l'activitat 1.
  - Prova de teoria 3 del Bloc III (T3): 33% de la nota de l'activitat 1.
- **Activitat 2:** proves de pràctiques: 35% de la nota final. Nota mínima de l'activitat: 4. Parcials recuperables de forma independent.
  - Parcial de pràctiques 1 (P1): 43% de la nota de l'activitat 2.
  - Parcial de pràctiques 2 (P2): 14% de la nota de l'activitat 2.
  - Parcial de pràctiques 3 (P3): 43% de la nota de l'activitat 2.
- **Activitat 3:** informes de pràctiques: 10% de la nota final. No recuperable.
  - Informes previs de les pràctiques al laboratori: 50% de la nota de l'activitat 3.
  - Exercici previ a les sortides de camp: 50% de la nota de l'activitat 3.

L'absència no justificada de més del 20% de les activitats pràctiques implica una nota de zero a les activitats 2 i 3.

## BIBLIOGRAFIA:

---

### Bàsica

- Azcón-Bieto, J.; Talon, M. *Fundamentos de fisiología vegetal*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana / Barcelona: Universitat de Barcelona, 2000.
- Barceló, J.; Nicolás, G.; Sabater, B.; Sánchez, R. *Fisiología vegetal*, 8a ed. Madrid: Pirámide, 2001.
- Conesa, J.A.; Pedrol, J.; Recasens, J. *Estructura i organització d'espermatòfits*. Lleida: Servei de

Publicacions de la Universitat de Lleida, 2002.

- Guardiola, J.L.; García, A. *Fisiología vegetal I: Nutrición y transporte*. Madrid: Síntesis, 1990.
- Izco, J.E. [et al.]. *Botánica*, 2a ed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana, 2004
- Nabors, M.W. *Introducción a la botánica*. San Francisco (California) / Madrid: Pearson / Addyson Wesley, 2006.
- Raven, P.H.; Evert, R.E.; Eichhorn, S.E. *Biología de las plantas* (2 vol.). Barcelona: Reverté, 1991-1992.
- Raven, P.H.; Evert, R.E.; Eichhorn, S.E. *Biology of Plants*, 7a ed. New York: Freeman, 2005.
- Ridge, Irene. *Plants*. Oxford: Oxford University Press, 2002.
- Salisbury F.B.; Ross C.W. *Fisiología vegetal*. Iberoamericana, 1994.
- Strasburger, F. [et al.]. *Tratado de botánica*, 9 ed. Barcelona: Omega, 2004.
- Taiz, L.; Zeiger, E. *Plant Physiology*. University of California, 2002.

## Complementària

- Des Abbayes, H.; Chadeffaud, M. *Botánica. Vegetales inferiores*. Barcelona: Reverté, 1989.
- Evert, R.; Esau, K.; Eichhorn. *Esa anatomía vegetal: meristemas, células y tejidos de las plantas: su estructura, función y desarrollo*. Barcelona: Omega, 2008.
- Font Quer, P. *Diccionario de botánica*, 2a ed. Barcelona: Península, 2001.
- Font Quer, P. *Iniciació a la botànica*. Barcelona: Fontalba, 1979.
- Guillard, H; *Els moviments de les plantes*. Barcelona: Laia, 1977.
- Heywood, V. H. [et al.] (ed.). *Las plantas con flores*. Barcelona: Reverté, 1985.
- *Història Natural dels Països Catalans*. Vol 4: *Plantes inferiors*; Vol. 5: *Fongs i líquens* i Vol. 6: *Plantes superiors*. Barcelona: Enciclopèdia Catalana, 1988.
- Paniagua, G.A. *Citología e histología vegetal y animal*. McGraw-Hill Interamericana, 2007.
- Rost [et al.]. *Plant Biology*, 2a ed. Belmont (California): Thomson Brooks / Cole, 2005.
- Sutcliffe, D; Baker, Dennis A. *Las plantas y las sales minerales*. Barcelona: Omega, 1979.
- Vicente, C.; Legaz, M.E. *Fisiología vegetal ambiental*. Madrid: Síntesis, 2000.

## Pràctiques

- Agulleiro, D.B. *Prácticas de citología e histología vegetal y animal*. Rústica, 2004.
- Bolós, O. de; Vigo, J. *Flora dels Països Catalans*. Barcelona: Barcino i Fundació Jaume I, 1984.
- Bolós, O. [et al.]. *Flora manual dels Països Catalans*, 3a ed. rev i ampl. Barcelona: Pòrtic, 2005.
- Cambra, J.; Gómez, A.; Rull, J. *Guia de les algues i els líquens dels Països Catalans*. Barcelona: Pòrtic, 1989.
- Casas, C.; Brugués, M.; Cros, R.M. *Flora dels briòfits dels Països Catalans*. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans. Secció de Ciències Biològiques, 2003-2004.
- Courtecuisse, R. *Guía de los hongos de la Península Ibérica, Europa i norte de África*. Barcelona: Omega, 2005.
- Gartner, L.; Hiatt, J. *Atlas color de histología*. Médica Panamericana, 2007.
- Gracia, E.; Sanz, M.M. *Guia de les moltes i les falgueres dels Països Catalans*. Barcelona: Pòrtic, 1989.
- Llistosella, J.; Sánchez-Cuixart, A. *Arbres, arbusts i lianes*. Barcelona: Universitat de Barcelona, 2003.
- Llistosella, J.; Sánchez-Cuixart, A. *L'herbari: mates, herbes i falgueres*. Barcelona: Publicacions de la Universitat de Barcelona, 2008.
- Masclans, F. *Guia per a conèixer els arbres*, 6a ed. Barcelona: Montblanc: Centre Excursionista de Catalunya, 1981.
- Masclans, F. *Guia per a conèixer els arbusts i les lianes*, 6a ed. Barcelona: Montblanc: Centre Excursionista de Catalunya, 1984.
- Palacios, D.; Laskibar, X. *Setas, hongos: guía de los hongos del País Vasco*. Elkar.
- Palazón, L. *Setas para todos: Pirineos, Península Ibérica*. Pirineo. 2001.
- Pascual, R. *Guia dels arbres dels Països Catalans*. Barcelona: Pòrtic, 1994.
- Pascual, R. *Guia dels arbusts dels Països Catalans*. Barcelona: Pòrtic, 1998.
- Ruiz, M.S.; Rodicio, M.C.; Corujo, A. *Cuaderno de prácticas de citología e histología vegetal y animal*. Santiago: Universidad de Santiago, 1985.
- Shauer, Th.; Caspari, C. *Guía de las flores de Europa*. Barcelona: Omega. 1980.

## Bioquímica

Tipologia: Formació Bàsica (FB)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Anna Fenosa Bernado
- Carlo Manzo
- Jordi Viver Fabregó
- Martin Luciano Floor Pilquil
- Rosa Agustina Binimelis Adell

### OBJECTIUS:

---

#### Objectius

1. Contemplar un ésser viu com un cúmul de processos totalment coherents i espontanis i a entendre la lògica interna de la vida.
2. Introduir a l'estudiant en els secrets moleculars de la vida i fer-li observar com les seves fantàstiques manifestacions tenen una base senzilla i entenedora.
3. Entendre bé el perquè les proteïnes tenen l'estructura que tenen.
4. Adquirir els coneixements necessaris per entendre el funcionament de qualsevol enzim.
5. Descobrir com els éssers vius aconseguen energia, veure en què la fan servir, quines molècules hi estan implicades i quines són les relacions entre aquestes molècules.
6. Permetre als estudiants descobrir o comprovar per si mateixos conceptes fonamentals de l'assignatura.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

1. Identifica les principals biomolècules comprèn la seva estructura i descriu les seves funcions a nivell cel·lular.
2. Identifica, utilitza la terminologia adequada i descriu els diferents processos cel·lulars a escala molecular:
  - a) Cinètica enzimàtica.
  - b) Vies metabòliques.
  - c) Obtenció d'energia.
3. Coneix i aplica tècniques utilitzades en bioquímica i enzimologia.
4. Treballa de forma adequada en un laboratori amb material biològic, tenint en consideració les mesures de seguretat, manipulació i eliminació de residus biològics, així com el registre de les activitats.
5. Coneix els mecanismes bàsics de regulació metabòlica a nivell cel·lular.
6. Utilitza el llenguatge audiovisual per realitzar una presentació, argumentant idees vinculades a l'àmbit de l'assignatura.
7. Comprèn missatges orals i escrits de diferent tipologia de forma completa expressats en les llengües pròpies i en anglès.

## COMPETÈNCIES

---

### Generals

- Capacitat d'organització i planificació.
- Capacitat per a la comunicació oral i escrita en la llengua materna.
- Capacitat per al treball en equip.
- Capacitat per aprendre.
- Capacitat per resoldre problemes.
- Coneixement bàsic general.

### Específiques

- Conèixer bé els mecanismes moleculars de la regulació i control del metabolisme.
- Posseir una visió integrada del funcionament del metabolisme cel·lular.
- Saber descriure els mecanismes de control de les vies metabòliques més importants.
- Saber expressar-se en termes adequats sobre els diferents processos cel·lulars a escala molecular.

## CONTINGUTS:

---

### Contingut teòric

1. Vida i bioquímica.
2. Hidrats de carboni:
  1. Monosacàrids: classificació, configuració i conformació, derivats dels monosacàrids.
  2. Polisacàrids: disacàrids, polisacàrids estructurals i de magatzem, glicosaminoglicans
  3. Glicoproteïnes
3. Lípids:
  1. Estructures moleculars i comportament: àcids grassos, triglicèrids, reacció de saponificació.
  2. Components lipídics de les membranes biològiques. glicerofosfolípids, esfingolípids, esteroides.
  3. Altres lípids. isoprenoides i prostaglandines.
  4. Bicapes lipídiques i membranes biològiques.
4. Les proteïnes:
  1. Aminoàcids: estructura, propietats, classificació, propietats àcid-base, reaccions químiques.
  2. Enllaç peptídic: estructura electrònica i espacial; hidròlisi total, parcial o seqüencial.
  3. Proteïnes: forces estabilitzadores, nivells d'estructuració, funcions, relació estructura-funció, desnaturalització, quantificació de proteïnes.
  4. El centre actiu dels enzims: especificitat enzimàtica i estereoquímica, poder catalític.
  5. Enzimologia: definicions i conceptes, nomenclatura i classificació dels enzims, coenzims i vitamines, cinètica enzimàtica, inhibició.
5. Bioenergètica:
  1. L'energia i la biosfera.
  2. Termodinàmica: conceptes i definicions, primer principi i entalpia, segon principi i entropia, energia lliure, sistemes allunyats de l'equilibri, reaccions acoblades, energia química en els éssers vius.
  3. Obtenció d'energia en els éssers vius: Visió general del metabolisme, glucòlisi, fermentacions làctica i alcohòlica, obtenció d'acetil CoA, metabolisme del glicogen, gluconeogènesi, cicle del àcid cítric, cadena de transport electrònic, fosforil·lació oxidativa, balanços de matèria i energia.
  4. Consum d'energia en els éssers vius: treball de biosíntesi, contracció muscular, treball de transport, bioquímica de la visió.



## Seminaris

- Cada alumne ha de formar part d'un grup de treball i preparar un seminari al voltant d'un tema consensuat amb el professor. A final de curs el grup ha de fer una exposició pública del seu tema.

## Contingut pràctic

- Pràctica n. 1: Hidrats de carboni, lípids i proteïnes.
- Pràctica n. 2: Visualització de molècules.
- Pràctica n. 3: Enzimologia.
- Pràctica n. 4: Estudi del metabolisme.
- Pràctica n. 5: Informació sobre proteïnes.

## AVALUACIÓ:

---

L'avaluació d'aquesta assignatura tindrà en compte els següents ítems:

- Activitat 1: prova escrita al acabar el tema 4 (35% de la nota final). Activitat recuperable.
- Activitat 2: prova escrita del tema 5 (30% de la nota final). Activitat recuperable.
- Activitat 3: pràctiques (20% de la nota final). Activitat no recuperable. L'avaluació de les pràctiques té en compte:
  - Avaluació del treball al laboratori.
  - Control d'assistència.
  - Informe previ individual.
  - Informe final del grup.
- Activitat 4: exposició d'un seminari (15% de la nota final). Activitat no recuperable.

### criteris específics d'assignatura

- A l'examen final es podrà recuperar l'activitat 1 i es farà l'examen de l'activitat 2.
- A l'examen de recuperació només es podrà recuperar una sola de les activitats recuperables (1 o 2).
- Cal aprovar tots les proves escrites amb una nota igual o superior a 4,5 per aprovar l'assignatura.
- Les notes de pràctiques i de l'exposició del seminari no es poden recuperar.
- Les notes de pràctiques i de l'exposició del seminari no es poden recuperar

### criteris generals d'avaluació de la Facultat

- La tinença de telèfons mòbils o similars (*smartphones*, tauletes, etc.) durant la realització de les proves comporta un zero en la prova.
- La no compareixença o no presentació dins dels terminis establerts d'alguna de les activitats d'avaluació comporta una nota de zero en aquesta activitat. Aquesta qualificació es tindrà en compte en el moment de calcular la nota final de l'assignatura.
- S'obtindrà la nota de l'assignatura ponderant, amb els percentatges respectius, les mitjanes aritmètiques de les diferents activitats.
- L'estudiant tindrà l'opció de tornar-se a examinar de les proves recuperables suspeses. Les proves de recuperació es faran durant les últimes setmanes del semestre destinades a aquesta funció, i no es podrà recuperar més del 50% de l'assignatura.
- Si es renuncia a accedir a la prova de recuperació es mantindrà la nota assolida en primera instància.
- En les activitats no recuperables no s'exigeixen notes mínimes per poder calcular la nota final de l'assignatura.

## BIBLIOGRAFIA:

---

### Bàsica

- Mathews, van Holde. *Bioquímica*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana.
- Stryer, L. *Bioquímica*. Barcelona: Reverté.
- Voet, D.; Voet, J.G. *Fundamentos de Bioquímica*. Barcelona: Omega.

### Complementària

- Branden, C.; Tooze. *Introduction to Protein Structure*, 2a ed. New York: Garland Publishing.
- Campbell, P.N. *Bioquímica Ilustrada*. Barcelona: Masson/Elsevier.
- Fersht, A. *Estructura y mecanismo de las enzimas*. Barcelona: Reverté.
- Lehninger, A.L. *Bioquímica*. Barcelona: Omega.
- Peretó [et al.]. *Fonaments de bioquímica*. València: Universitat de València.
- Plummer, D.T. *Introducció a la bioquímica pràctica*. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- Rawn, J.D. *Bioquímica*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana.

### Exercicis

- Macarulla, J.M.; Marino, A. *Bioquímica cuantitativa. Cuestiones sobre biomoléculas*. Vol. I. Barcelona: Reverté.
- Macarulla, J.M.; Marino, A.; Macarulla, A. *Bioquímica cuantitativa. Cuestiones sobre metabolismo*. Vol. II. Barcelona: Reverté.
- Segel, I.H. *Cálculos de bioquímica*. Saragossa: Acribia.

## Matemàtiques II

Tipologia: Formació Bàsica (FB)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Josep Ayats Bansells
- M. Dolors Anton Solà

### OBJECTIUS:

---

L'objectiu de l'assignatura és que l'estudiant obtingui els coneixements teòrics bàsics de les equacions diferencials i de l'àlgebra lineal necessaris per al desenvolupament d'altres matèries específiques del grau en Biotecnologia.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

- R1.3. Comprèn els conceptes teòrics de nombres complexos, àlgebra lineal i geometria.
- R1.4. Comprèn els conceptes teòrics de geometria.
- R1.5. Comprèn els conceptes teòrics d'equacions diferencials.
- R2.3. Aplica els conceptes teòrics per a resoldre problemes de nombres complexos, àlgebra lineal i geometria.
- R2.4. Aplica els conceptes teòrics per a resoldre problemes d'equacions diferencials.
- R3. Analitza críticament els resultats obtinguts.
- R4. Identifica y utilitza la terminologia, notació i mètodes de matemàtiques.
- R5. Comprèn els aspectes teòrics i pràctics i de la metodologia de treball en l'àmbit de la biociència.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Capacitat d'anàlisi i síntesi.
- Capacitat per resoldre problemes.
- Coneixement bàsic general.

#### Específiques

- Tenir capacitat de raonament abstracte.
- Tenir capacitat per a l'ús d'eines matemàtiques per la resolució de problemes relacionats amb el camp d'especialització.

## CONTINGUTS:

---

1. Nombres complexos.
2. Àlgebra lineal i geometria:
  - Càlcul matricial.
  - Determinants.
  - Sistemes d'equacions lineals.
  - Espais vectorials. Subespais vectorials.
  - Geometria del pla i de l'espai.
  - Diagonalització de matrius. Matrius de Jordan.
3. Equacions diferencials:
  - Resolució d'equacions diferencials d'ordre 1.
  - Resolució d'equacions diferencials lineals d'ordre 2.
  - Resolució de sistemes d'equacions diferencials lineals d'ordre 1.
  - Teoria qualitativa. Retrats de fases.
  - Aplicacions de les equacions diferencials.

## AVALUACIÓ:

---

L'avaluació de l'assignatura es basarà en un seguiment continu del treball acadèmic de l'estudiant al llarg del curs. La nota final de l'assignatura serà la mitjana ponderada de les notes de les activitats avaluable segons la taula següent:

Activitat	Pes	Recuperable	Nota mínima per fer mitjana
Examen d'àlgebra	45%	Sí	3,5
Examen d'equacions diferencials	25%	Sí	3,5
Pràctica d'àlgebra amb ordinador	13%	No	
Pràctica d'equacions diferencials amb ordinador	7%	No	
Discussió i resolució de problemes	10%	No	

### Críteris generals d'avaluació:

- La tinença de telèfons mòbils o similars (*smartphones*, tauletes, etc.) durant la realització de les proves recuperables comporta un zero en la prova.
- L'estudiant tindrà l'opció de tornar-se a examinar de les proves recuperables suspeses. Les proves de recuperació es faran durant les últimes setmanes del semestre destinades a aquesta funció, i no es podrà recuperar més del 50% de l'assignatura.
- Si es renuncia a accedir a la prova de recuperació es mantindrà la nota assolida en primera instància.

## BIBLIOGRAFIA:

---

- Calle, M. Luz; Vendrell, Robert. *Problemes d'àlgebra lineal i càlcul infinitesimal*. Vic: Eumo Editorial, 1992.
- Larson, Ronald E. *Cálculo y geometría analítica*. McGraw-Hill, 1995.
- Larson, Ronald E.; Edwards, Bruce H. *Introducción al álgebra lineal*. Limusa Noriega Editores, 1994.
- Romero, Juan Luís; García, Concepción. *Modelos y sistemas dinámicos*. Universidad de Cádiz, 1998.
- Zill, Dennis G. *Ecuaciones diferenciales*. Mèxic: Grupo Editorial Iberoamérica, cop. 1997.

## Enllaços

- <http://math.rice.edu/~dfield/dfpp.html>

## Química II

Tipologia: Formació Bàsica (FB)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Jordi Viver Fabregó
- Laia Llenas Argelaguet
- Lúdia Raventós Canet
- Xavier Serra Jubany
- Àngels Leiva Presa

### OBJECTIUS:

---

L'objectiu més important d'aquesta assignatura és posar unes bases sòlides sobre les quals es puguin fonamentar altres assignatures del Grau i que permetin un millor enteniment del món que ens envolta. Per aconseguir-ho es tracten els aspectes energètics de les reaccions químiques i s'estudien els temes bàsics de química orgànica i de química analítica. Aquests aspectes teòrics es complementen amb sessions de pràctiques al laboratori.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

1. Comprèn els conceptes bàsics de química orgànica, química analítica i termoquímica.
2. Analitza i resol problemes de química orgànica, química analítica i termoquímica.
3. Coneix els principis teòrics fonamentals i de les tècniques i metodologia en química.
  - a) Reconeix i utilitza les diferents formes d'expressar la concentració.
  - b) Interpreta els processos de dissolució i les propietats de les dissolucions a nivell molecular.
4. Analitza críticament els resultats obtinguts.
5. Aplica els conceptes teòrics de química a la pràctica al laboratori.
6. Treballa de forma adequada en un laboratori amb material biològic, tenint en consideració les mesures de seguretat, manipulació i eliminació de residus biològics, així com el registre de les activitats.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Capacitat d'anàlisi i síntesi.
- Capacitat d'organització i planificació.
- Capacitat per al treball en equip.
- Capacitat per aplicar el coneixement a la pràctica.
- Capacitat per resoldre problemes.
- Coneixement bàsic general.

- Habilitat per treballar amb autonomia.
- Preocupació per la qualitat.

### Específiques

- Analitzar i interpretar els resultats obtinguts.
- Manipular bé els instruments d'ús rutinari en l'àrea de treball.

### CONTINGUTS:

---

#### 1. Anàlisi Química

##### 1. Introducció a l'Anàlisi Química

Definicions i classificacions d'Anàlisi Química. Mètodes qualitius. Mètodes quantitius. Selecció del mètode d'Anàlisi Química. El procés analític

##### 2. Mètodes gravimètrics

Definició i característiques del mètode. Aplicacions de l'Anàlisi Gravimètrica. El procés de precipitació. Propietats dels precipitats. Exemples d'aplicacions

##### 3. Mètodes volumètrics

Definició i característiques del mètode. Aspectes generals de l'Anàlisi Volumètrica. Classificació dels mètodes volumètrics. Dissolucions estàndard. Volumetries àcid-base. Volumetries complexomètriques. Volumetries de precipitació. Volumetries redox

#### 2. Química Orgànica

##### 1. Introducció a la Química Orgànica

Què és la Química Orgànica? Representació de molècules orgàniques. Famílies de compostos orgànics

##### 2. Hidrocarburs

Alcans i cicloalcans. Alquens i alquins. Hidrocarburs aromàtics

##### 3. Grups funcionals

Què és un grup funcional? Alcohols i fenols. Éters. Aldehids i cetones. Àcids carboxílics. Ésters i amides. Amines

#### 3. Termodinàmica. Aplicació del 1r principi a processos químics

##### 1. 1r principi de la termodinàmica

Definicions termodinàmiques. Energia. Combustibles i aliments

##### 2. Entalpia de reacció

Llei de Hess i cicle de Born-Haber. Entalpia de formació. Taules d'entalpies. Dependència de la calor de reacció amb la temperatura

##### 3. Entalpia d'enllaç

Entalpia d'enllaç i entalpia de reacció

#### 4. Teories d'enllaç

##### 1. Diagrames de Lewis

##### 2. Teoria RPECV

##### 3. Teoria d'enllaç de valència (EV)

Solapament d'orbitals. Hibridització d'orbitals atòmics. Enllaços covalents múltiples

##### 4. Teoria de l'orbital molecular (OM)

Interacció d'orbitals atòmics. Ordre d'enllaç. Molècules del 2n període. Molècules heteronuclears. OM als metalls. Bandes

### AVALUACIÓ:

---

L'avaluació d'aquesta assignatura tindrà en compte els ítems següents:

- Activitat 1: Examen del Tema 1 (25% de la nota final). Activitat recuperable.
- Activitat 2: Examen del Tema 2 (25% de la nota final). Activitat recuperable.
- Activitat 3: Examen dels Temes 3 i 4 (20% de la nota final). Activitat recuperable.
- Activitat 4: Pràctiques (30% de la nota final).
  - Informes de les pràctiques (10% de la nota final). Activitat no recuperable.
  - Examen de pràctiques (al laboratori) (20% de la nota final). Activitat recuperable

### **Criteris específics d'assignatura**

- **L'assistència a pràctiques és obligatòria.**
- L'Activitat 1 es podrà recuperar en un examen de recuperació abans de l'Examen Final.
- A l'Examen Final es podrà recuperar l'Activitat 2 i es farà l'examen de l'Activitat 3.
- A l'Examen de Recuperació del període de recuperacions només es podran recuperar dues de les activitats recuperables (1, 2, 3 o 4).
- Cal obtenir una nota igual o superior a 4,5 de tots els exàmens (teoria i pràctiques) per tal d'aprovar l'assignatura.
- Els informes de pràctiques no es poden recuperar.

### **Criteris generals d'avaluació de la Facultat**

- La tinença de telèfons mòbils o similars (*smartphones*, tauletes, etc.) durant la realització de les proves comporta un zero en la prova.
- La no compareixença o no presentació dins dels terminis establerts d'alguna de les activitats d'avaluació comporta una nota de zero d'aquesta activitat. Aquesta qualificació es tindrà en compte en el moment de calcular la nota final de l'assignatura.
- S'obtindrà la nota de l'assignatura ponderant, amb els percentatges respectius, les mitjanes aritmètiques de les diferents activitats.
- L'estudiant tindrà l'opció de tornar-se a examinar de les proves recuperables suspeses. Les proves de recuperació es faran durant les últimes setmanes del semestre destinades a aquesta funció, i no es podrà recuperar més del 50% de l'assignatura.
- Si es renuncia a accedir a la prova de recuperació es mantindrà la nota assolida en primera instància.
- En les activitats no recuperables no s'exigeixen notes mínimes per poder calcular la nota final de l'assignatura.

### **BIBLIOGRAFIA:**

---

#### **Bàsica**

- Petrucci, R.H.; Harwood, W.S.; Herring, F.J. *Química general*. Madrid: Prentice Hall Ibérica, 2003.
- Reboiras, M.D. *Química, la ciencia básica*. Madrid: Thomson, 2006.
- Harris, D.C. *Análisis químico cuantitativo*. Mèxic: Iberoamericana, 1992.
- Skoog, D.A.; West, D.M. *Química analítica*. Mèxic: McGraw-Hill, 1995.
- Skoog, D.A.; West, D.M.; Holler, F.J. *Fundamentos de química analítica*. Barcelona: Reverté, 1995.
- Burriel F., Lucena, F., Arribas, S., Hernández, J. *Química Analítica Cuantitativa*. Paraninfo, 2002

#### **Complementària**

- Bermejo, F. *Química analítica general, cuantitativa e instrumental*. Madrid: Paraninfo, 1991.
- Budevsky, O. *Fonaments de l'ànàlisi química*. Barcelona: Universitat de Barcelona, 1993.
- Chang, R. *Química*. Mèxic: McGraw-Hill Interamericana, 2003.
- Christian, G.D. *Química analítica*. Mèxic: Limusa, 1990.
- Day, R.A.; Underwood, A.L. *Química analítica cuantitativa*. Mèxic: Prentice-Hall Hispanoamericana, 1989.
- Harvey, D. *Química analítica moderna*. Madrid: McGraw-Hill, 2002.
- Riba Viladot, M. [et al.]. *Química orgànica, problemes resolts*. Lleida: Universitat de Lleida, 2007.



- Skoog, D.A.; Leary, J.J. *Análisis instrumental*. Mèxic: McGraw-Hill, 1996.
- Valcárcel, M. *Principios de química analítica*. Barcelona: Springer-Verlag Ibérica, 1999.

## **ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE SEGON CURS**

## Basic Instrumental Techniques

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Anglès

### PROFESSORAT

- Carlota Taya Cristellys
- Cristina Bancells Bau
- Elena García Fruitós
- Joan Colon Jorda
- Marta Otero Viñas

### OBJECTIUS:

---

Scientists, engineers and technicians base their professional everyday life on the observation of the natural phenomena. Some times this observation can be done directly, but most often it is performed with the help of instruments and analytical techniques which allow them to identify and quantify certain compounds or structures in complex samples. It is by showing a good knowledge and mastery of instrumental techniques that professionals are able to autonomously solve the problems they face through their lives.

In this course we consider that the key skills to be improved are:

- The understanding of the fundamentals of the instrumental techniques used in biology and biotechnology.
- The knowledge of the design of the apparatus developed for the application of the different techniques.
- The manipulation and analysis of samples in the laboratory.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

1. Its performance in the laboratory is adequate.
2. It has a basic knowledge of the basic instrumental techniques in biology.
3. It is able to integrate the experimental evidences with the theoretical knowledge.
4. It acquires and shows a good knowledge of the theoretical and practical aspects of the methodologies used in the field of biology.
5. It analyzes and interprets the experimental results.
6. It suggests relevant applications of the instrumental techniques with technical and commercial value.
7. It understands oral and written complex messages in English and local languages.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Capacitat per aplicar el coneixement a la pràctica.
- Capacitat per aprendre.
- Capacitat per resoldre problemes.
- Coneixement bàsic general.
- Habilitats interpersonals.

### **Específiques**

- Analitzar i interpretar els resultats obtinguts.
- Dissenyar experiments i comprendre les limitacions de l'aproximació experimental.
- Manipular bé els instruments d'ús rutinari en l'àrea de treball.
- Tenir coneixement de metodologies i tecnologies i la seva aplicació pràctica.

### **CONTINGUTS:**

---

1. Potentiometry.
2. Spectroscopy.
3. Chromatography.
4. Electrophoresis.
5. PCR.
6. Immunological techniques.
7. Nucleic acid hybridization techniques.
8. Microscopy.

### **Lab sessions**

Laboratory work will be devoted to:

- Electrophoretic analysis of a protein mix
- Chromatography

Lab sessions attendance is compulsory

### **AVALUACIÓ:**

---

The evaluation of the subject is continuously taking into account both the theoretical and practical aspects. The final overall grade obtained from various assessment tools. (In parenthesis % of the contribution of each to the final)

? Evaluation of the theoretical aspects:

- Individual activity:
  - Synthesis exam (45%)
- Activities in group:
  - Exercise I: Seminars electrophoresis (10%)
  - Exercise II: Seminars PCR (10%)
  - Exercise III: Seminars Microscopy (10%)

? Evaluation of the practical aspects:

- Attendance / attitude (5%)
- Lab reports:
  - Report of electrophoresis (10%)
  - Report of chromatography (10%)

There is no possibility to reset neither the exercises nor the lab reports. Synthesis exam is the only activity recovered, and a minimum rating of 4.0 of the synthesis exam is required to calculate the overall grade. To pass the course will be a minimum of 5.0 to apply the average of the different notes.

\* Attendance and attitude to working practices: Lab sessions will begin at the hour scheduled. The lack of punctuality impairs the proper development of practices, therefore a negative score will be reflected in the attendance score.

Evaluation of the overall attitude in the laboratory: involvement in experimental work, and have the own experimental protocols, calculator, lab coat, etc. It also will consider the coordination, planning and teamwork for the good functioning of the experimental.

## BIBLIOGRAFIA:

---

### General

- Harris, D.C. *Anàlisi química quantitativa*. Barcelona: Reverté, 2006.
- Pingoud, A.; Urbanke, C.; Hoggett, J.; Jeltsch, A. *Biochemical Methods: A Concise Guide for Students and Researchers*. New York: John Wiley & Sons, 2002.
- Rouessac, F.; Rouessac, A. *Métodos y técnicas instrumentales modernas en análisis químico*. Madrid: McGraw-Hill, 2003.
- Settle, F. (ed.) *Handbook of Instrumental Techniques for Analytical Chemistry*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1997.
- Valcárcel, M.; Ríos, A. *La calidad en los laboratorios analíticos*. Barcelona: Reverté, 1992.

### Específica

- Blanco, M. [et al.] (eds.). *Espectroscopía atómica analítica*. Bellaterra: UAB, 1990.
- Dabrio, M.V. [et al.] (eds.) *Cromatografía y electroforesis en columna*. Barcelona: Springer-Verlag Ibérica, 2000.
- Kurtz, D.A. [et al.] (eds.). *New Frontiers in Agrochemical Immunoassay*. Baltimore: AOAC International, 1995.
- Miller, J.C.; Miller, J.N. *Estadística para química analítica*. Wilmington, Delaware: Addison-Wesley Iberoamericana, 1993.
- Robards, K.; Haddad, P.R.; Jackson, P.E. *Principles and Practice of Modern Chromatographic Methods*. London: Academic Press, 1997.
- Rubinson, K.A.; Rubinson, J.F. *Análisis Instrumental*. Madrid: Prentice Hall, 2000.
- Van Loon, J.C. *Selected Methods of Trace Metal Analysis: Biological and Environmental Samples*. New York: John Wiley & Sons, 1985.
- Yu, T.R.; Ji, G.L. *Electrochemical Methods in Soil and Water Research*. Oxford: Pergamon Press, 1993.

### Complementària:

- Association of Official Analytical Chemist. *Official Methods of Analysis* (2 vols. i supplements). Arlington, EUA: AOAC, 1998.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. *Métodos oficiales de análisis* (4 vols.). Madrid: MAPA, 1993.
- Miller, J.N.; Miller, J.C. *Estadística y quimiometría para química analítica*. Madrid: Prentice Hall, 2000.
- Skoog, D.A.; West, D.H.; Holler, F.J.; Crouch, S.R. *Fundamentos de química analítica*. Madrid: ITES-Paraninfo, 2005.

## Bioestadística

Tipologia: Formació Bàsica (FB)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Javier Rivera Pinto
- M. Luz Calle Rosingana
- Vladimir Zaiats Protchenko

### OBJECTIUS:

---

- Introduir els principis bàsics de la metodologia estadística aplicada a la recerca científica.
- Conèixer els mètodes estadístics descriptius més utilitzats.
- Entendre el concepte d'inferència estadística i coneixer-ne els principals mètodes.
- Treballar el concepte de model estadístic.
- Facilitar la comprensió i la valoració crítica dels resultats obtinguts en un estudi estadístic.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

- Comprèn els conceptes bàsics d'estadística descriptiva; càlcul de probabilitats; variables aleatòries i inferència estadística.
- Analitza i resol problemes d'estadística descriptiva; càlcul de probabilitats; variables aleatòries i inferència estadística.
- Resol problemes de forma analítica o numèrica, utilitzant tant programes especialitzats en estadística, com a programari convencional.
- Identifica i utilitza la terminologia, notació i mètodes d'estadística i probabilitat.
- Analitza críticament els resultats estadístics obtinguts.

### COMPETÈNCIES

---

#### Específiques

- Saber manipular i treballar dades amb fulls de càlcul, generar gràfics i realitzar càlculs de significació estadística.
- Tenir capacitat de comprensió i valoració crítica dels resultats obtinguts en qualsevol estudi estadístic.
- Tenir capacitat per aplicar els mètodes estadístics descriptius més utilitzats en el tractament i la exploració de dades.

#### Bàsiques

- Demostrar posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, que se sol trobar en un nivell que, si bé recolza en llibres de text avançats, també inclou alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del camp d'estudi propi.
- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.

## CONTINGUTS:

---

1. Estadística descriptiva.
2. Introducció a la teoria de la probabilitat.
3. Variables aleatòries.
4. Inferència estadística. Interval de confiança.
5. Inferència estadística. Proves d'hipòtesis.

## AVALUACIÓ:

---

L'avaluació de l'assignatura es farà mitjançant dues proves parcials, un examen tipus test i una prova de pràctiques:

- La prova 1 consta dels temes 1, 2 i 3; la prova 2 consta dels temes 4 i 5. La prova de pràctiques és una prova d'anàlisi de dades amb ordinador.
- Si les notes de les proves 1 i 2 són superiors a 4 i la nota de pràctiques és superior a 5 es calcularà la nota final com  $0,35 * \text{prova 1} + 0,35 * \text{prova 2} + 0,25 * \text{pràctiques} + 0,05 * \text{examen-test}$ .
- La prova 1 és recuperable a l'examen final de gener.
- A l'examen de juny només es pot recuperar una de les parts teòriques (prova 1 o prova 2) i la part pràctica. L'examen-test no és recuperable.

## BIBLIOGRAFIA:

---

- Daniel, Wayne W. *Biostatistics: Basic concepts and methodology for the health sciences*. New York: Wiley, 2010. ISBN 978-0-470-41333-3.
- Milton, Susan. *Estadística para biología y ciencias de la salud*. Mèxic: McGrawHill Iberoamericana, 2007. ISBN 978-8448159962.
- Van Belle, Gerard; Heagerty, Patrick G.; Fischer, Lloyd D.; Lumley, Thomas S. *Biostatistics. A methodology for the health sciences*. New York: Wiley Interscience, 2004. ISBN 978-047131857.
- Zaiats, Vladimir; Calle, M. Luz; Presas, Rosa. *Probabilitat i estadística. Exercicis I*. Vic: Eumo Editorial, 1998. ISBN 84-7602-568-8. 2a ed. Bellaterra: UAB, 2001 (Materials, 107) ISBN 84-490-2259-2.
- Zaiats, Vladimir; Calle, M. Luz. *Probabilitat i estadística. Exercicis II*. Bellaterra: UAB, 2001 (Materials, 108) ISBN 84-490-2263-0.
- Crawley, Michael J. *The R book*, 2nd ed. New York. Wiley, 2012. ISBN 978-0-470-97392-0.

## Genètica

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Josep M. Serrat Jurado

### OBJECTIUS:

---

Ensenyar a l'estudiant els conceptes bàsics de la genètica i familiaritzar-lo amb la resolució de problemes.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

- Coneix els mecanismes mendelians i no mendelians de l'herència.
- Relaciona les principals mutacions cromosòmiques amb els estats patològics corresponents.
- Resol problemes pràctics: anàlisi d'encreuaments i llinatges, mapatge genètic i predicció de selecció artificial de caràcters.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Capacitat d'anàlisi i síntesi.
- Capacitat d'organització i planificació.
- Capacitat per aplicar el coneixement a la pràctica.
- Capacitat per resoldre problemes.
- Coneixement bàsic general.
- Habilitat per treballar amb autonomia.

#### Específiques

- Tenir una comprensió sòlida dels fonaments de la genètica i reproducció.

### CONTINGUTS:

---

1. Herència mendeliana.
2. Fenòmens d'interacció gènica.
3. Herència no mendeliana.
4. La recombinació genètica i el lligament.



5. Mutacions cromosòmiques.
6. Genètica de poblacions i evolutiva.
7. Genètica quantitativa.

## AVALUACIÓ:

---

Dues proves de coneixements teòrics i problemes:

- Prova 1: 50% de la nota final.
- Prova 2: 50% de la nota final.

Totes dues proves són recuperables.

Per tenir opció a l'examen de recuperació de febrer s'ha d'haver aprovat una de les dues proves.

## BIBLIOGRAFIA:

---

### Bàsica

- Griffiths, Anthony J.F. [et al.]. *Genética*, última edició. McGraw-Hill Interamericana, 2002. ISBN 84-486-0368-0. <http://www.whfreeman.com/iga/>
- Klug, William S. [et al.]. *Conceptos de genética*, 8a edició. Pearson Prentice Hall, 2006. ISBN 84-205-5014-0.
- Pierce, Benjamin A. *Genética. Un enfoque conceptual*, 2a edició. Médica Panamericana, 2005. ISBN 84-7903-889-6. <http://bcs.whfreeman.com/pierce2e>

## Introducció a la Programació

Tipologia: Formació Bàsica (FB)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Joan Vancells Flotats
- M. Dolors Anton Solà

### OBJECTIUS:

---

Es pretén que en finalitzar el curs l'estudiant:

- Hagi après les tècniques de programació treballant amb el llenguatge Python.
- Conegui del funcionament general d'un ordinador.
- Tingui el coneixement bàsic del sistema operatiu Linux.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

RA1. Comprèn el paper dels sistemes operatius i té autonomia per treballar amb el Shell de Linux

RA2. Coneix i utilitza els elements bàsics i les estructures de control de Python.

RA3. Utilitza adequadament les estructures de dades de programació en Python.

RA4. Realitza programes que accedeixen a fitxers.

RA5. Aplica tècniques de disseny descendent en el desenvolupament de programes en Python.

RA6. Planteja i resol problemes en equip.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Capacitat per aprendre.
- Capacitat per resoldre problemes.
- Coneixement bàsic general.
- Habilitat en l'ús elemental de la informàtica.
- Habilitat per treballar amb autonomia.

## Específiques

- Analitzar, dissenyar i desenvolupar programes informàtics.
- Saber buscar i obtenir dades bibliogràfiques i utilitzar les principals eines bioinformàtiques.
- Tenir coneixement bàsic de programació i capacitat de formalitzar informàticament problemes simples.

## CONTINGUTS:

---

1. Introducció al sistema operatiu Linux:
  1. Introducció als sistemes operatius.
  2. Shell: comandes bàsiques.
2. Programació en Python:
  1. Estructures de control.
  2. Estructures de dades.
  3. Fitxers i funcions.

## AVALUACIÓ:

---

- Exàmens:
  - Linux: 10% de la nota final (NF). Recuperable.
  - Prova 1 de Python: 10% de la NF. No recuperable.
  - Prova 2 de Python: 25% de la NF. Recuperable.
  - Prova 3 de Python: 30% de la NF. Recuperable.
- Pràctica: 20% de la NF. Recuperable.
- Exercicis: 5% del NF. No recuperable.

## BIBLIOGRAFIA:

---

- Prieto, A.; Lloris, A.; Torres, J.C. *Introducción a la informática*, 2a ed. McGraw-Hill, 1995.
- Petersen, R. *Osborne Linux. Manual de referencia*, 2a ed. McGraw-Hill, 2001.
- Tacket, J.; Gunter, D. *Utilizando Linux*, 2a ed. Prentice Hall, 1997.
- Lutz, M.; Ascher, D. *Learning Python*, 2a ed. O'Reilly.
- Model, M. *Bioinformatics Programming using Python*. O'Reilly.

## Microbiologia General

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Anna Fenosa Bernado
- Elisabet Marti Serrano
- Josep Turet Capellas

### OBJECTIUS:

---

Els microorganismes tenen un paper central en els sistemes biològics, són molt diversos i tenen un fort impacte tant a nivell ecològic com en la seva relació amb la salut. La microbiologia ha proporcionat la majoria dels models experimentals que han permès el desenvolupament de la bioquímica i la biologia molecular modernes. Els coneixements microbiològics han permès entendre com funciona la natura, així com desenvolupar els principals recursos per a la biotecnologia.

#### Objectius

- Que l'estudiant reconegui la importància que la microbiologia té en l'àmbit professional que ha triat i, per tant, fer-li notar les implicacions del microorganisme com a entitat viva, l'extens món dels microbis i la figura del microbiòleg dins les activitats humanes relacionades amb la vida.
- Que l'estudiant conegui amb profunditat la citologia, la fisiologia i la genètica bacterianes.
- Que l'estudiant adquireixi una formació general en les tècniques bàsiques del treball microbiològic, tant a nivell de plantejament teòric com d'activitat pràctica.
- Que l'estudiant conegui el paper ecològic dels diferents tipus de microorganismes i del que representa tecnològicament el seu ús controlat.
- Que l'estudiant conegui l'estructura bàsica dels virus i la seva importància dins el món dels éssers vius, com a entitats que, per la seva informació genètica, poden interferir en les entitats cel·lulars i/o utilitzar-les.
- Que l'estudiant percebi el ventall de possibilitats que la Microbiologia té actualment i la que pot tenir en el futur en la seva aplicació dins els diferents camps de les biociències.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

- R1. Coneix la història de la microbiologia i la influència dels avenços produïts en aquesta àrea sobre el benestar de les persones.
- R2. Coneix la diversitat microbiana, tant procariota com eucariota i sap interpretar l'activitat biològica de cada grup.
- R3. Disposa d'una visió global de la biologia dels microorganismes i integra el paper dels bacteris en la biosfera amb:
  - R3.1 El coneixement de la morfologia i la citologia bacterianes.
  - R3.2 El metabolisme.

- R3.3 La genètica bacteriana.
- R4. Fa activitats pràctiques de manipulació asèptica, aïllament i identificació de microorganismes, recompte microbiològic, determinació de la cinètica de creixement i avaluació de l'efecte de substàncies antimicrobianes.

## COMPETÈNCIES

---

### Generals

- Capacitat d'anàlisi i síntesi.
- Capacitat d'organització i planificació.
- Capacitat per al treball en equip.
- Capacitat per aplicar el coneixement a la pràctica.
- Coneixement bàsic general.
- Habilitat per treballar amb autonomia.

### Específiques

- Conèixer la biologia general dels microorganismes.
- Conèixer les característiques estructurals, la morfologia i composició de la cèl·lula procariota.
- Distingir bé els elements estructurals i composició dels virus.
- Identificar la biota microbiana de l'organisme humà com a element indispensable per a la salut i com a possible font de malaltia.
- Manipular bé els instruments d'ús rutinari en el laboratori de microbiologia i utilitzar els mètodes d'esterilització, desinfecció i antisèpsia.

## CONTINGUTS:

---

1. Introducció a la microbiologia.
2. Metodologies bàsiques en microbiologia.
3. Citologia bacteriana.
4. Metabolisme bacterià.
5. Genètica bacteriana.
6. Virologia.
7. Microorganismes eucariotes.

## AVALUACIÓ:

---

L'avaluació de l'assignatura té en compte tant els aspectes teòrics com els pràctics, amb la realització de diversos controls al llarg del semestre i la presentació d'un informe de pràctiques. La qualificació global final s'obté a partir dels ítems següents:

- Controls dels aspectes teòrics (70% de la nota final):
  - 10% de qüestionaris repartits durant el semestre. L'estudiant els respon sol o amb grup amb consulta de material i fora de l'aula. Recuperable.
  - 40% de dues proves parcials (20% cadascun d'ells). Recuperable.
  - 20% d'una prova globalitzadora. Recuperable.
- Controls dels aspectes pràctics (30% de la nota final):
  - Control dels aspectes pràctics: 20% de la nota final. Recuperable.
  - Informe de pràctiques: 10% de la nota final. No és recuperable.

L'assignatura es considerarà aprovada si la mitjana ponderada dels diferents elements d'avaluació és igual o superior a 5.

Les proves de recuperació es faran durant les últimes setmanes del semestre destinades a aquesta funció, en les quals no es podrà recuperar més del 50% del pes de l'assignatura.

## BIBLIOGRAFIA:

---

### Recomanada

Madigan, M.T.; Martinko, J.M.; Bender, K.S.; Buckley, D.H.; Stahl, D.A. Brock Biology of microorganisms. 14th ed. Pearson, 2015.

Madigan, M.T.; Martinko, J.M.; Dunlap, P.V.; Clark, D.P. Brock Biology of microorganisms, 13a ed. Pearson, 2013.

Madigan, M.T.; Martinko, J.M.; Dunlap, P.V.; Clark, D.P. Brock. Biología de los microorganismos. Madrid: Pearson Educación, 2009.

Willey, J.; Sherwood, L.M.; Woolverton, C.J. Prescott's Microbiology. 10th ed. McGraw Hill, 2016.

Willey, J.; Sherwood, L.M.; Woolverton, C.J. Prescott's Microbiology, 9a ed. McGraw Hill, 2014.

Willey, J.; Sherwood, L.M.; Woolverton, C.J. Microbiología, 7a ed. McGraw Hill, 2009.

### Complementària

#### *Microbiología general*

Parés, R.; Juárez, A. Bioquímica de los microorganismos. Barcelona: Reverté, 1997.

Schlegel, H.G. Microbiología general. Barcelona: Omega, 1998.

Stanier, Roger Y. General Microbiology, 5a ed. Mcmillan, 2008.

Stanier, R.Y. [et al.]. Microbiología. Barcelona: Reverté, 1988.

#### *Microbiología aplicada*

- Atlas, R.M.; Bartha, R. *Ecología microbiana y microbiología ambiental*. Madrid: Pearson Educación, 2002.
- Banwart, G.J. *Microbiología básica de los alimentos*. Barcelona: Bellaterra-Anthropos, 1982.
- Frazier, W.C.; Westhof, D.C. *Microbiología de los alimentos*. Saragossa: Acribia, 2000.
- ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods). *Ecología microbiana de los alimentos*. Saragossa: Acribia, 1984.
- Jay, J.M. *Microbiología moderna de los alimentos*. Saragossa: Acribia, 2002.
- Mossel, D.A.A.; Moreno García, B. *Microbiología de los alimentos*. Saragossa: Acribia, 2003.
- Old, R.W.; Primrose, S.B. *Principios de manipulación genética*. Saragossa: Acribia, 1994.
- Vicente, M.; Renart, J. *Ingeniería genética*. Madrid: CSIC, 1987.

#### *Microbiología pràctica*

- Collins, C.H.; Lyne, P.M. *Métodos microbiológicos*. Saragossa: Acribia, 1989.
- ICMSF. *Microorganismos de los alimentos*. Volum I: Técnicas de análisis microbiológico. Saragossa: Acribia, 1983.
- ICMSF. *Microorganismos de los alimentos*. Volum II: Métodos de muestreo para análisis microbiológicos: Principios y aplicaciones específicas. Saragossa: Acribia, 1981.
- Levin, M.A. [et al.]. *Microbial ecology. Principles, Methods, and Applications*. Nova York: McGraw-Hill, 1992.
- Pascual, M.R.; Calderón, V. *Microbiología alimentaria*. Barcelona: Díaz de Santos, 2000.
- Vanderzand, C.; Splittstoesser, D. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. Washington: APHA, 1992.

## Advanced Microbiology

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Anglès

### PROFESSORAT

- Elisabet Marti Serrano
- Marc Llirós Dupré

### OBJECTIUS:

---

Microorganisms play a key role in the biosphere both because their impact on inanimate matter and on other living organisms. In this course we will deepen our knowledge on these relationships through the following objectives:

- To understand the impact and the importance of the activity of microorganisms on health and on other living organisms.
- To appreciate the intimate connection between the knowledge of molecular mechanisms underlying the interaction between microorganisms and the capacity to develop new biotechnologies.
- To improve the general skills in the laboratory using modern molecular techniques.
- To contribute to one of the great initiatives of modern times: wikipedia, with new knowledge in the field of microbiology.
- To develop team working skills while reviewing a cutting edge topic in microbiology.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

At the end of the course a student:

1. Has acquired a general vision of the interactions of microorganisms with the environment and, specifically with other organisms.
2. Determines the chemotherapeutical alternatives against different microorganisms.
3. Manipulates and quantify the viral load of a suspension.
4. Applies different molecular techniques to identify microorganisms in mixed populations.
5. Integrates high quality information in order to review a scientific topic of actuality.
6. Gives an oral presentation of a review work in English.
7. Writes in English a synthetic review work on a current scientific issue.
8. Uses appropriate oral language (verbal and nonverbal) in personal and professional interaction.

### COMPETÈNCIES

---

## Generals

- Capacitat d'organització i planificació.
- Capacitat per al treball en equip.
- Capacitat per aplicar el coneixement a la pràctica.
- Coneixement bàsic general.
- Coneixement d'una segona llengua.
- Habilitat per treballar amb autonomia.

## Específiques

- Conèixer la biologia general dels microorganismes.
- Conèixer les característiques estructurals, la morfologia i composició de la cèl·lula procariota.
- Distingir bé els elements estructurals i composició dels virus.
- Identificar la biota microbiana de l'organisme humà com a element indispensable per a la salut i com a possible font de malaltia.
- Manipular bé els instruments d'ús rutinari en el laboratori de microbiologia i utilitzar els mètodes d'esterilització, desinfecció i antisèpsia.

## CONTINGUTS:

---

1. Methods in Microbial Ecology.
2. Biogeochemical Cycling.
3. Microorganisms in Aquatic Systems.
4. Microorganisms in Terrestrial Systems.
5. Microbial Interactions.
6. Infection and Pathogenicity.
7. Immunity Principles.
8. Antimicrobial Chemotherapy.
9. Epidemiology and Public Health.
10. Virology Overview.
11. Human Diseases Caused by Viruses and prions.
12. Human Diseases Caused by Bacteria.

## AVALUACIÓ:

---

In a continuous evaluation process there are several tasks that the student is performing during the course and that are taken into account in the final assessment. First there is a weekly quiz that the student solves at home while studying. Second, there is a team project which is periodically assessed. Finally the work in the lab will also be assessed. In order to get the final grade the student will have to achieve an average mark of 5 in the three validation tests.

The final grade will be the ponderated mean of all the items:

- Weekly quizzes: 10 %. No recoverable. On passing validation.
- Validation tests: 20 %. Recoverable.
- Lab project: 35 %. No recoverable. On passing validation.
- Literature project: 35 %. No recoverable. On passing validation.

Attendance to lectures and working sessions is compulsory more than 20% of absences will impair the student from getting a grade from the team work and team work validation tests.



Exams will be written in English. Students are encouraged to give their answers in English too. Exams answered in either Catalan or Spanish will also be accepted.

### **Evaluation guidelines of the center**

- The possession of cell phones or similar (smartphones, tablets, etc.) while conducting the tests involves a zero in the test.
- The non-show or not fulfilling deadlines in an evaluation activity gives a zero to it. This qualification will be taken into account when calculating the final grade for the course.
- The final mark will be obtained by considering, with respective percentages, averages of different activities.
- Students have the option to re-examine some of the non-passed evaluation items. Recovery tests will be performed on the last weeks of the semester and cannot exceed 50% of the course.
- If an student refuses to undertake required recovery tests, the marks obtained in the previous tests for the particular items evaluated will be kept.
- For non-recoverable activities no mark minimum will be required to calculate the final grade for the course.
- Only when no evidence of any evaluation exercise is available will the course be qualified as "not presented".

### **BIBLIOGRAFIA:**

---

#### **Course text book**

- Willey, J.; Sherwood, L.M.; Woolverton, C.J. *Prescott's Microbiology*, 9th ed. McGraw-Hill, 2014.
- Willey, J.; Sherwood, L.M.; Woolverton, C.J. *Prescott's Microbiology*, 8th ed. McGraw-Hill, 2011.

#### **General microbiology**

- Stanier, R.Y. *General Microbiology*, 5th MacMillan, 2008
- Stanier, R.Y. [et al.]. *Microbiología*. Barcelona: Reverté, 1988.
- Madigan, M.T.; Martinko, J.M.; Dunlap, P.V.; Clark, D.P. Brock. *Biología de los microorganismos*. Madrid: Pearson Educación, 2009.
- Schlegel, H.G. *Microbiología general*. Barcelona: Omega, 1998.
- Parés, R.; Juárez, A. *Bioquímica de los microorganismos*. Barcelona: Reverté, 1997.

#### **Bibliography management**

- RefWorks

## Bioestadística Avançada

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 3,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Vladimir Zaiats Protchenko

### OBJECTIUS:

---

- Introduir els principis bàsics de la metodologia estadística aplicada a la recerca científica.
- Entendre el concepte d'inferència estadística i predicció estadística i conèixer els principals mètodes.
- Treballar el concepte de model estadístic.
- Facilitar la comprensió i la valoració crítica dels resultats obtinguts en un estudi estadístic.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

- Per manipular dades, fa servir fulls de càlcul, genera gràfics i realitza càlculs de significat estadístic.
- Aplica els mètodes estadístics descriptius més utilitzats en el tractament i exploració de dades.
- Planteja i resol correctament problemes estadístics.
- Dissenya correctament experiments i models de regressió.
- Analitza críticament els resultats estadístics obtinguts.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Capacitat d'anàlisi i síntesi.
- Capacitat per aprendre.
- Capacitat per resoldre problemes.
- Coneixement bàsic general.

#### Específiques

- Saber manipular i treballar dades amb fulls de càlcul, generar gràfics i realitzar càlculs de significació estadística.
- Tenir capacitat de comprensió i valoració crítica dels resultats obtinguts en qualsevol estudi estadístic.
- Tenir capacitat per aplicar els mètodes estadístics descriptius més utilitzats en el tractament i la exploració de dades.

## CONTINGUTS:

---

1. Estadística no paramètrica:
  1. Prova dels signes.
  2. Prova rang-signe de Wilcoxon.
  3. Prova de Wilcoxon-Mann-Whitney.
  4. Prova de Kruskal-Wallis.
  5. Prova de Siegel-Tukey.
  6. Proves khi-quadrat d'ajust d'una distribució.
  7. Proves khi-quadrat d'independència (homogeneïtat de poblacions, igualtat de proporcions).
2. Anàlisi de la variància (ANOVA):
  1. Anàlisi de la variància d'un factor.
  2. Anàlisi de la variància de dos factors.
3. Regressió lineal i models lineals:
  1. Regressió lineal simple.
  2. Regressió lineal múltiple.

## AVALUACIÓ:

---

- L'assignatura s'avaluarà mitjançant tres parcials que es realitzaran al final de cada tema (25% cadascun), un treball relacionat amb un article (10%) i una prova amb R tipus test (15%).
- La nota mínima en cascadun dels tres parcials és de 4 punts sobre 10.
- La nota mínima en el test amb R és de 5 punts.
- En l'examen semestral es podran fer recuperacions o millores de nota de cadascun dels parcials, així com de la prova amb R.
- Per poder presentar-se a l'examen de recuperació cal tenir superades almenys 2 de les 4 parts que tenen nota mínima (parcial I, parcial II, parcial III, prova amb R).
- Els exàmens semestrals i de recuperació no contempnen la possibilitat de presentar-hi el treball relacionat amb l'article.

## BIBLIOGRAFIA:

---

- Blair, R. Clifford; Taylor, Richard A. *Bioestadística*. Madrid: Pearson, 2008. ISBN 978-9702611967.
- Box, George E.; Hunter, J. Stuart; Hunter, William G. *Estadística para investigadores. Diseño, innovación y descubrimiento*. Barcelona: Reverté, 2008. ISBN 978-84-291-5044-5.
- Daniel, Wayne W. *Biostatistics: Basic concepts and methodology for the health sciences*. New York: Wiley, 2010. ISBN 978-0-470-41333-3.
- Milton, Susan. *Estadística para biología y ciencias de la salud*. Mèxic: McGraw-Hill Iberoamericana, 2007. ISBN 978-8448159962.
- McKillup, Steve. *Statistics explained*. Cambridge: Cambridge University Press, 2011. ISBN 978-0521183284.
- Stephens, Larry. *Advanced statistics demystified. A self-teaching guide*. McGraw-Hill Professional, 2004. ISBN 978-0071432429.
- van Belle, Gerard; Heagerty, Partick G.; Fischer, Lloyd D.; Lumley, Thomas S. *Biostatistics. A Methodology for the Health Sciences*. New York: Wiley Interscience, 2004. ISBN 978-0471031857
- Zaiats, V.; Calle, M. *Probabilitat i estadística. Exercicis II*. Bellaterra: UAB, 2001 (Materials, 108). ISBN 84-490-2263-0

Bibliografia recomanada al Web de la biblioteca

## Cultius Cel·lulars

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 3,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Marta Otero Viñas

### OBJECTIUS:

---

Clàssicament, la producció de vacunes, de proteïnes recombinants i d'anticossos monoclonals ha estat condicionada a la capacitat de fer créixer cèl·lules eucariotes en medis de cultiu al laboratori. D'altra banda, la utilització de cultius cel·lulars ha permès obrir noves perspectives en el coneixement dels mecanismes moleculars i en el tractament de patologies com el càncer, les malalties cardiovasculars i les malalties neurodegeneratives, principals causes de morbimortalitat en les societats desenvolupades.

En aquesta assignatura es pretén iniciar l'estudiant en les tècniques bàsiques de manipulació de cultius cel·lulars i en les possibles aplicacions dels cultius cel·lulars en l'àmbit biotecnològic. Així doncs, es plantegen tres objectius bàsics:

- Conèixer els equips, instal·lacions, materials i tècniques necessaris per a la manipulació de cultius cel·lulars i de materials biològics en condicions estèrils.
- Iniciar els estudiants en la manipulació dels cultius de cèl·lules eucariotes.
- Conèixer les possibles aplicacions de l'ús dels cultius cel·lulars mitjançant l'anàlisi de publicacions científiques.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

- Coneix i utilitza el cultiu de cèl·lules per obtenir un producte biotecnològic.
- Analitza críticament els resultats obtinguts.
- Treballa de forma adequada en un laboratori amb material biològic, incloses les consideracions de seguretat, manipulació i eliminació de residus biològics, així com el registre anotat d'activitats.
- Mostra habilitats per a la reflexió crítica en els processos vinculats a l'exercici de la professió.
- Es desenvolupa correctament en l'ús general de les TIC i en especial en els entorns tecnològics propis de l'àmbit professional.
- Es desenvolupa en situacions complexes o que requereixen el desenvolupament de noves solucions tant en l'àmbit acadèmic, laboral o professional en l'àmbit de la biotecnologia

### COMPETÈNCIES

---

## Generals

- Capacitat d'anàlisi i síntesi.
- Capacitat per al treball en equip.
- Capacitat per aprendre.
- Capacitat per prendre decisions.
- Habilitat per treballar amb autonomia.

## Específiques

- Analitzar i interpretar els resultats obtinguts.
- Dissenyar experiments i comprendre les limitacions de l'aproximació experimental.
- Saber com generar productes biotecnològics utilitzant cultius cel·lulars.
- Saber realitzar cultius de cèl·lules.
- Treballar de forma adequada en un laboratori amb material biològic, incloses les consideracions de seguretat, la manipulació i eliminació de residus biològics, així com el registre anotat d'activitats.

## CONTINGUTS:

---

L'assignatura s'estructura en sessions de teoria, sessions pràctiques, sessions de treball dirigit i una visita a una Unitat de Cultius Cel·lulars.

En les **sessions teòriques** s'impartiran els continguts de l'assignatura organitzats en tres blocs:

- Part I. Introducció als cultius cel·lulars (Conceptes bàsics, Laboratori de cultius cel·lulars, Tipus de cultius, Contaminacions)
- Part II. Tècniques de cultiu cel·lular (Requisits nutricionals, Mètodes de cultiu, Biologia de les cèl·lules en cultiu, Criocongelació, Cultius primaris, etc)
- Part III. Aplicacions dels cultius cel·lulars (Citometria de flux, Cèl·lules mare, Cultius organotípics, etc.)

En les **sessions de treball dirigit** es treballarà la Normativa de bioseguretat, Equips de protecció individual i col·lectiva, Tractament de residus, Normativa de treball segons les BPL, etc.

En les **sessions pràctiques** es treballarà:

- Introducció a la manipulació de mostres en condicions estèrils
- Iniciació i expansió d'un cultiu en monocapa d'una línia cel·lular contínua
- Estudis de proliferació i viabilitat cel·lular

## AVALUACIÓ:

---

L'avaluació de l'assignatura es realitza de forma continuada tenint en compte tant els aspectes teòrics com els pràctics. La qualificació global final s'obté a partir diversos instruments d'avaluació. (Entre parèntesi els % de contribució de cadascun d'ells a la nota final)

### Avaluació dels aspectes teòrics:

#### **Activitat individual:**

Examen de síntesi (45%)

**Activitats en grup (són obligatòries):**

Activitat Avaluable I (5%)  
Activitat Avaluable II (5%)  
Activitat Avaluable III (5%)

**Avaluació dels aspectes pràctics:****Seguiment del treball realitzat durant les pràctiques:**

Assistència/actitud (5%)  
Mòdul de comprensió de les pràctiques i diagrama de flux (10%)

**Informe de laboratori:**

Realització d'una llibreta de laboratori (25%)

No hi ha possibilitat de recuperar ni les activitats en grup ni els informes de laboratori. **L'examen de síntesi és l'única activitat recuperable**, i es requereix una qualificació mínima de 4,0 de l'examen de síntesi per calcular la qualificació global de l'assignatura.

L'aprovat de l'assignatura serà amb un mínim de 5,0 d'aplicar el promig de les diferents notes.

**\*Assistència i actitud de treball a les pràctiques:**

? Les pràctiques són obligatòries.

? S'iniciaran a l'hora en punt prevista. La manca de puntualitat perjudica al desenvolupament de les pràctiques i per tant puntuarà negativament i quedarà reflectida a la nota d'assistència.

? S'avaluarà l'actitud global al laboratori: implicació en el desenvolupament del treball experimental, que es disposi dels protocols experimentals propis, llibreta de laboratori cosida, calculadora, bata de laboratori, etc. Es tindrà en compte la coordinació, planificació i el treball en equip pel bon funcionament dels experimentals.

**BIBLIOGRAFIA:**

---

**Bàsica**

- Doyle, A.; Griffiths, J.B. *Cell and Tissue Culture: Laboratory procedures in biotechnology*. John Wiley & Sons, 1999.
- Freshney, R.I. *Culture of Animal Cells: A manual of basic technique*. 5a ed. John Wiley & Sons, 2005.
- Lanza, R.; Langer, R.; Vacanti, J. *Principles of Tissue Engineering*. 3rd Ed. Academic Press, 2007.

**Complementària**

- Alberts, B.; Johnson, A. et al. *Biología Molecular de la Célula*. 4a Ed. Barcelona: Omega, 2004.
- Bonifacino, J.S.; Dasso, M. et al. *Current Protocols in Cell Biology*. John Wiley & Sons, 2001.
- Hancock, J.T. *Cell signalling*. 2nd Ed. Oxford University Press, 2005.
- Karp, G. *Cell and Molecular Biology. Concepts and Experiments*. 3rd Edition. New York: John Wiley & Sons Inc, 2002.
- Lodish, H.; Berk, A. et al. *Molecular Cell Biology*. 5th Ed. New York: W.H. Freeman and Co., 2003.
- Mather, J.P.; Barnes, D. *Animal Cell Culture Methods. Methods in Cell Biology*. Academic Press, 1998.
- Morgan, D.O. *The Cell Cycle. Principles of Control*. New Science Press Ltd., 2007.
- Morgan, J.R.; Yarmuch, M.L. *Tissue engineering*. Humana Press, 1999.
- Slater, A.; Scott, N.; Fowler, M. *Plant Biotechnology*, 2005.
- Wilson, L.; Matsudaira, P. *Methods in Cell Biology* (series). Academic Press.

## Fisicoquímica

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 3,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Jordi Viver Fabregó

### OBJECTIUS:

---

#### Objectius:

- 1- Entendre el perquè la Natura funciona en una determinada direcció i no en una altre.
- 2- Estudiar el funcionament de sistemes complexos que l'estudiant es trobarà al llarg dels seus estudis i de la seva activitat professional, com poden ser els éssers vius i la Biosfera.
- 3- Aprendre a fer càlculs amb l'energia implicada en les reaccions químiques.
- 4- Entendre els conceptes de Entropia i de Energia lliure.
- 5- Estudiar els processos que estan a l'equilibri.
- 6- Treballar el concepte de velocitat de reacció i aprendre a predir l'evolució d'un procés químic.
- 7- Permetre als estudiants descobrir o comprovar per si mateixos conceptes fonamentals de l'assignatura.
- 8- Adquirir destresa en l'ús de la informació i de les eines disponibles.
- 9- Acostumar-se a treballar en grup i a ser responsable de les actuacions personals.
- 10- Saber-se expressar correctament amb els termes adequats sobre els continguts de la matèria impartida.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

1. Coneix i comprèn els conceptes bàsics de termodinàmica i cinètica química.
2. Analitza coneixements propis de l'àmbit i la seva contextualització en entorns nacionals i internacionals
3. Aplica els seus coneixements, la comprensió d'aquests i les seves capacitats de resolució de problemes en àmbits laborals complexos o professionals i especialitzats que requereixen l'ús d'idees creatives i innovadores.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Capacitat d'organització i planificació.
- Capacitat per al treball en equip.
- Capacitat per resoldre problemes.
- Coneixement bàsic general.



## Específiques

- Conèixer bé les bases estructurals i termodinàmiques de la bioenergètica cel·lular.
- Saber fer càlculs amb l'energia implicada en les reaccions químiques.

## CONTINGUTS:

---

### Mòdul 1 Termodinàmica i equilibri

1. 2n Principi i espontaneïtat dels processos.
2. Equilibri químic.

### Mòdul 2 Cinètica química

1. Velocitats.
2. Equacions cinètiques.
3. Teoria de col·lisions i teoria de l'estat de transició.
4. Factors que influeixen en la velocitat de reacció.
5. Integració de les equacions cinètiques.
6. Mètodes per determinar l'ordre de reacció.
7. Mecanismes de reacció.
8. Deducció de l'equació cinètica a partir del mecanisme.

### Pràctiques:

- 1<sup>a</sup> sessió: Presentació del problema pràctic.
- 2<sup>a</sup> sessió: Cerca i optimització de la solució al problema.
- 3<sup>a</sup> sessió: Presentació del resultat pràctic obtingut.

## AVALUACIÓ:

---

### L'avaluació d'aquesta assignatura tindrà en compte els següents ítems:

- Activitat 1: Prova escrita del Tema 1 (25% de la nota final). Activitat recuperable.
- Activitat 2: Prova escrita del tema 2 (25% de la nota final). Activitat recuperable.
- Activitat 3: Problemes: (10% de la nota final), que es pot aconseguir al lliurar els dos dossiers de problemes resolts. El lliurament serà el dia de l'examen corresponent; si es lliura fora de termini tan sols pot valdre un 5%. Aquests dossiers es poden lliurar tantes vegades com exàmens es facin. Activitat recuperable.
- Activitat 4: Pràctiques: Rúbrica omplena per cada grup (10% de la nota final), avaluació del resultat final de la pràctica (20% de la nota final). Activitat no recuperable.
- Activitat 5: Qüestionaris on-line en anglès (10% de la nota final). Activitat no recuperable.

### Criteris específics d'assignatura:

- A l'examen final es podrà recuperar l'activitat 1, es farà l'examen de l'activitat 2 i es recolliran els dossiers corresponents.
- A l'examen de recuperació tan sols es podrà recuperar un màxim del 50% de la nota d'entre totes les activitats recuperables (proves escrites de teoria i problemes).
- Cal aprovar tots les proves escrites amb una nota igual o superior a 5.0 per aprovar l'assignatura.
- Els dossiers de problemes han de tenir cada enunciat al començament de cada problema, pot tenir les respostes fetes a mà i ha de tenir totes les gràfiques fetes amb Excel.

### **Criteris generals d'avaluació de la facultat:**

- La tinença de telèfons mòbils o similars (smartphones, tauletes, etc.) durant la realització de les proves comporta un zero en la prova.
- La no compareixença o no presentació dins els terminis establerts d'alguna de les activitats d'avaluació atorga una nota de zero a la mateixa. Aquesta qualificació es tindrà en compte en el moment de calcular la nota final de l'assignatura.
- S'obté la nota de l'assignatura ponderant, amb els percentatges respectius, les mitjanes aritmètiques de les diferents activitats.
- L'estudiant tindrà l'opció de tornar-se a examinar de les proves recuperables suspeses. Les proves de recuperació es realitzaran en les últimes setmanes del semestre destinades a aquesta funció, no podent recuperar més del 50% de l'assignatura.
- Si es renuncia a accedir a la prova de recuperació es mantindrà la nota assolida en primera instància.
- En les activitats No Recuperables no s'exigeixen notes mínimes per poder calcular la nota final de l'assignatura.

### **BIBLIOGRAFIA:**

---

#### **Bàsica:**

- Engel, T.; Reid, P. *Química Física*. Madrid: Pearson Educació, 2006.
- Atkins, P.; de Paula, J; *Química Física*. Buenos Aires: Mèdica Panamericana, 2008.
- Petrucci, R.H.; *Química general*, Madrid: Prentice Hall Ibèrica, 2003.

#### **Complementària:**

- Aguilar, A. *Cinètica Química*, Barcelona: Llibres de l'Índex. Universitat.
- Barrow, G.M.; *Química Física*. Barcelona: Reverté.
- Brillas et al. *Fonaments de Termodinàmica, Electroquímica i Cinètica*. Barcelona: Barcanova.
- Budevsky, O. *Fonaments de l'Anàlisi Química*. Barcelona: Univ. de Barcelona, 1993
- Castellan, G.W. *Fisicoquímica*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1987.
- Chang, R. *Química*. Mèxic: McGraw Hill Interamericana, 2003.
- Christian, G.D. *Química Analítica*. Mèxic: Limusa, 1990.
- Claret, J. et al. *Termodinàmica Química i Electroquímica*. Barcelona: Llibres de l'Índex.
- Criado-Sancho, M. *Termodinàmica Química y de los Procesos Irreversibles*. Pearson Educació.
- Cromer, A.H.; *Física para las ciencias de la vida*. Barcelona: Reverté.
- Jou, D.; *Introducció a la Termodinàmica de procesos biológicos*. Barcelona: Labor.
- Levine, I.N. *Fisicoquímica*. McGraw Hill, 2010.
- Reboiras, M.D.; *Química, la ciencia básica*, Madrid: Thomson, 2006.
- Rock, P.A.; *Termodinàmica química*. Barcelona: Vicens-Vives.

## Fonaments d'Enginyeria

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Lídia Raventós Canet

### OBJECTIUS:

---

Donar els coneixements necessaris per poder comprendre, dissenyar i calcular les operacions bàsiques i els processos més freqüents que tenen lloc en els processos industrials.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

- Sabrà calcular, interpretar i racionalitzar els paràmetres rellevants dels fenòmens de transport i els balanços de matèria i energia en processos industrials.
- Conèixer els fonaments de control de les operacions que intervenen en els processos industrials.

### COMPETÈNCIES

---

#### Específiques

- Conèixer les bases del disseny i funcionament de diferents operacions bàsiques que conformen els processos bioindustrials.
- Tenir capacitat per a l'ús d'eines matemàtiques per la resolució de problemes relacionats amb el camp d'especialització.

### CONTINGUTS:

---

Part I. Introducció a l'Enginyeria. Balanços macroscòpics.

M1. Introducció a les operacions bàsiques.

M2. Balanços macroscòpics i fenòmens de transferència.

Part II. Mecànica de fluids.

M3. Mecànica de fluids.

Part III. Introducció als processos amb reacció.

M4. La reacció i els reactors.

## AVALUACIÓ:

---

La nota final de l'assignatura serà una mitjana ponderada:

- Part I: M1, M2. 40% de la nota final. Prova escrita, recuperable. (\*)
- Part II: M3. 25% de la nota final. Prova escrita, recuperable. (\*)
- Part III: M4. 5% de la nota final. Prova escrita, recuperable.
- Treball grup: 15% de la nota final. No recuperable
- Tasques: 15% de la nota final. (Lliurament de tasques encomanades per la professora així com l'assistència a activitats proposades). No recuperable

(\*) Constarà de dues parts, un test de teoria i resolució de problemes. Fa mitjana a partir de 4.

## BIBLIOGRAFIA:

---

- Aguera, J. *Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquina hidráulicas*. Ciencia 3, 1996.
- Calleja, G. *Introducción a la ingeniería química*. Síntesis, 1999.
- Costa, E. *Ingeniería química*. Alhambra
- Costa, J. *Curso de química técnica*. Barcelona: Reverté.
- Couldson; Richardson. *Ingeniería química*. Volumes I-IV. Barcelona: Reverté.
- Davis, M; *Ingeniería y ciencias ambientales*. Mèxic: McGraw-Hill, 2005
- Doran, P. *Principios de ingeniería de los bioprocesos*. Saragossa: Acribia, 1998.
- Foust, A.S. *et al. Principios de operaciones unitarias*. CECSA.
- Gilbert M. *Introducción a la ingeniería medioambiental*. Madrid: Pearson 2008
- Godia Casablancas. *Ingeniería bioquímica*. Madrid: Síntesis, 1998.
- Levenspiel, O. *Flujo de fluidos e intercambio de calor*. Barcelona: Reverté, 1993
- Mataix. *Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas*. Castillo.
- McCabe, W.L. *Operaciones básicas de ingeniería química*. Barcelona: Reverté.
- Ocon. *Problemas de ingeniería química*. Aguilar.
- Peiró, Juan J.; *Balances de materia. Problemas resueltos y comentados*. Volumes I-II. València: Universitat Politècnica.
- Perry. *Manual del ingeniero químico*. Volumes I-III. McGraw-Hill.
- Rehlaitis, G.V. *Balances de materia y energía*. McGraw-Hill, 1986.
- Streeter. *Mecánica de los fluidos*. McGraw-Hill.
- Vian, A.; Ocon, J. *Elementos de ingeniería química*.
- White. *Mecánica de los fluidos*. McGraw-Hill.

## Genètica Molecular

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Josep M. Serrat Jurado

### OBJECTIUS:

---

Ensenyar a l'estudiant els conceptes bàsics del funcionament dels àcids nucleics a la cèl·lula.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

- Coneix els mecanismes moleculars implicats en la replicació, transcripció i traducció dels àcids nucleics.
- Coneix a nivell molecular l'estructura i funció de la cromatina, així com la de processos rellevants per a la comprensió de la biologia del nucli.
- Comprèn els mecanismes de regulació de l'activitat dels gens a diferents nivells geràrquics: regulació de la cromatina, transcripció, processament de l'ARN i traducció

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Capacitat d'anàlisi i síntesi.

#### Específiques

- Conèixer els principals processos moleculars que es produeixen en el nucli.
- Conèixer l'estructura i organització dels genomes i les particularitats del genoma humà.
- Conèixer les diferents organitzacions del genoma i els principals processos responsables de la modificació del genoma.
- Saber expressar-se en termes adequats sobre els diferents processos cel·lulars a escala molecular.

### CONTINGUTS:

---

1. Estructura de l'ADN
2. Estructura i versatilitat de l'ARN

3. Estructura del genoma, la cromatina i els nucleosomes
4. La replicació de l'ADN
5. Recombinació homòloga a nivell molecular
6. La transcripció
7. Splicing de l'ARN
8. La traducció
9. El codi genètic
10. Regulació de la transcripció en eucariotes

### AVALUACIÓ:

---

Dues proves de coneixements teòrics:

- Prova 1: 50% de la nota final.
- Prova 2: 50% de la nota final.

Per aprovar l'assignatura cal tenir un 4 o més en tots dos exàmens i una mitjana de 5 o més.

Es podrà recuperar un dels dos exàmens.

### BIBLIOGRAFIA:

---

#### Llibre de referència

- Watson, J.D. *et al.* (2016). **Biologia molecular del gen** (7<sup>a</sup> Ed.) Editorial Médica Panamericana.
- Watson, J.D. *et al.* (2014). **Molecular Biology of the Gene** (7th Ed.) Cold Spring Harbor Laboratory Press, Pearson International.

#### Altres llibres

- Lewin, Benjamin (2004). **Genes VII**. Person Prentice Hall (2004).
- Brown, T.A. (2002). **Genomes** (2<sup>a</sup>/3<sup>a</sup> Ed.) John Wiley & Sons.
- Benjamin A. Pierce (2016). **Genética. Un enfoque conceptual** (5 Ed.) Editorial Médica Panamericana.

## Laboratori Integrat I

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 3,0

Llengua d'impartició: Anglès

### PROFESSORAT

- Josep Bau Macià
- Juan Bertrán Comulada

### OBJECTIUS:

---

Les pràctiques de laboratori integrat constitueixen un projecte conceptualment continu que s'imparteix en tres assignatures diferents al llarg dels estudis de grau (Laboratori Integrat I, II i III). Es mostraran, en un recorregut clar i progressiu, les bases de diverses tècniques biotecnològiques aplicades a la resolució d'un problema ben definit.

#### Objectius:

- Observar en tot moment les normes de seguretat i funcionament al laboratori.
- Manipular bé els instruments d'ús rutinari en el laboratori i aplicar correctament la metodologia de treball adequada en l'aplicació de protocols de microbiologia i biologia molecular.
- Dur un registre ordenat i intel·ligible de les activitats realitzades al laboratori.
- Comprendre i saber aplicar protocols d'extracció, amplificació i anàlisi d'àcids nucleics.
- Comprendre i saber aplicar protocols de construcció d'un vector d'expressió.
- Realitzar la transformació i cultiu d'un microorganisme i expressar i el producte proteic del gen inserit.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

1. Haurà millorat el seu grau d'autonomia i iniciativa en el treball al laboratori.
2. Sabrà utilitzar adequadament l'instrumental d'ús rutinari en un laboratori biològic, incloses les normes de seguretat i de disposició de residus.
3. Serà capaç de planificar l'execució i dur a terme un protocol experimental en el marc d'un equip de treball i en un temps adequat.
4. Portarà un registre d'activitats adequat i serà capaç d'emetre informes que justifiquin i analitzin la feina feta.
5. Sabrà interpretar correctament els resultats experimentals i extreure'n conclusions.
6. Comprendrà els fonaments de les tècniques bàsiques de biologia molecular i serà capaç d'aplicar-les correctament.
7. Serà capaç de buscar els recursos bibliogràfics necessaris.
8. Tindrà la iniciativa d'adreçar-se i comunicar-se amb els professorat de les diferents matèries per discutir i analitzar els resultats obtinguts.

## COMPETÈNCIES

---

### Específiques

- Analitzar i interpretar els resultats obtinguts.
- Manipular bé els instruments d'ús rutinari en l'àrea de treball.
- Saber dissenyar i executar un protocol de treball.
- Treballar de forma adequada en un laboratori amb material biològic, incloses les consideracions de seguretat, la manipulació i eliminació de residus biològics, així com el registre anotat d'activitats.

### CONTINGUTS:

---

1. Introducció al funcionament del treball al laboratori.
  1. Normes bàsiques de laboratori.
  2. Manipulació de reactius i residus.
  3. Registre d'activitats en llibreta de laboratori.
  4. Funcionament dels grups de treball.
2. Clonació d'un fragment de cDNA
  1. Aïllament d'àcids nucleics d'una mostra biològica.
  2. Amplificació d'un cDNA mitjançant la tècnica de RT-PCR (Reverse Transcription PCR).
  3. Obtenció i purificació d'un vector plasmídic.
  4. Clonació del cDNA en un vector d'expressió utilitzant enzims de restricció.
3. Aïllament del clon desitjat.
  1. Transformació i cultiu d'un microorganisme amb el vector recombinant
  2. Identificació dels clons correctes

### AVALUACIÓ:

---

ACTIVITATS D'AVUACIÓ que representen el 100% de la Nota Final (N.F.)

- Activitat 1: Prova escrita (40% de N.F.) - Nota mínima: 4 ? Recuperable
- Activitat 2: Exposició de treball en grup (20% de N.F.) - No Recuperable
- Activitat 3: Exercicis i Informe de Pràctiques (20% de N.F.) - No Recuperable (Lliurament fora de termini penalitza 20% sobre la nota de l'activitat)
- Activitat 4: Seguiment del Treball personal i actitud al laboratori (20% de N.F.) - No Recuperable.

CRITERIS ESPECÍFICS D'ASSIGNATURA (adaptar a cada assignatura en particular, incloent tant criteris com pesos)

- L'assistència a totes les sessions és obligatòria per aprovar les pràctiques, només es permet l'absència no justificada en un màxim del 10% de les sessions.
- L'absència no justificada a més del 10% de les activitats pràctiques implica una nota de zero a l'Activitat 4.
- L'absència, justificada o no, a més del 50% de les activitats pràctiques implica una nota de zero a l'activitat 4.
- La manca de puntualitat s'avaluarà negativament i, en cas de ser reiterada i injustificada, es considerarà absència.
- L'absència a l'exposició del treball en grup implica una penalització (del 25% en cas d'absència justificada i del 50% en cas d'absència injustificada) sobre la nota obtinguda pel grup al qual pertany l'estudiant en l'Activitat 3.
- En l'activitat 4 es valoraran els següents aspectes:



- Saber estar al laboratori i conèixer i utilitzar correctament els materials i tècniques bàsiques de treball, gestió de residus, etc.
- Comprensió dels protocols aplicats i la seva utilitat en la resolució de problemes concrets.
- Resultats obtinguts en els experiments pràctics.

#### CRITERIS GENERALS D'AVUACIÓ DE LA FACULTAT:

- La tinença de telèfons mòbils o similars (smartphones, tauletes, etc.) durant la realització de les proves comporta un zero en la prova.
- La no compareixença o no presentació dins els terminis establerts d'alguna de les activitats d'avaluació atorga una nota de zero a la mateixa. Aquesta qualificació es tindrà en compte en el moment de calcular la nota final de l'assignatura.
- S'obté la nota de l'assignatura ponderant, amb els percentatges respectius, les mitjanes aritmètiques de les diferents activitats.
- L'estudiant tindrà l'opció de tornar-se a examinar de les proves recuperables suspeses. Les proves de recuperació es realitzaran en les últimes setmanes del semestre destinades a aquesta funció, no podent recuperar més del 50% de l'assignatura.
- Si es renuncia a accedir a la prova de recuperació es mantindrà la nota assolida en primera instància.
- En les activitats No Recuperables no s'exigeixen notes mínimes per poder calcular la nota final de l'assignatura.
- Només es qualificarà l'assignatura com a "No presentat" quan no s'hagi comparegut a cap prova avaluable ni obtingut una nota en cap de les activitats de l'assignatura.

#### BIBLIOGRAFIA:

- 
- Ausubel, F.M. et al. (eds.) *Current protocols in Molecular Biology*. New York: Wiley & Sons, 1989.
  - Brown, T.A. *Gene cloning*. 4th ed. Oxford: Blackwell Science, 2001.
  - Collins, C.H.; Lyne, P.M. *Métodos microbiológicos*. Saragossa: Acribia, 1989.
  - Izquierdo, M. *Ingeniería genética y transferencia génica*. Madrid: Pirámide. 2001
  - Old, R.W.; Primrose, S.B. *Principios de manipulación genética*. Saragossa: Acribia, 1985.
  - Sambrook, J.; Fritsch, E.F.; Manniatis, T. *Molecular cloning. A laboratory manual*. New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 1989.
  - Vicente, M.; Renart, J. *Ingeniería genética*. Madrid: CSIC, 1987.

## **ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE TERCER CURS**

## Bioinformàtica I

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Arnau Cordoní Montoya
- M. Luz Calle Rosingana
- Mireia Olivella García

### OBJECTIUS:

---

La Bioinformàtica és una eina essencial per al tractament i interpretació de la gran quantitat d'informació biològica que generen els actuals estudis científics en l'àrea de la biomedicina. L'objectiu d'aquesta assignatura és proporcionar uns fonaments informàtics i estadístics i aplicar-los a problemes biològics reals. L'assignatura està dividida en dues parts: Aplicacions de la Bioinformàtica i Fonaments Estadístics de la Bioinformàtica.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

1. Coneix i utilitza les principals bases de dades biològiques.
2. Comprèn els conceptes bàsics de la computació i de la bioinformàtica.
3. Coneix bé els fonaments estadístics de la bioinformàtica.
4. Utilitza les eines bioinformàtiques avançades per resoldre problemes correctament.
5. Es desenvolupa correctament en l'ús general de les TIC i especialment en els entorns tecnològics propis de l'àmbit professional.
6. Comprèn missatges orals i escrits de diferent tipologia de forma completa expressats en les llengües pròpies i en anglès.
7. Elabora informes i documents escrits (principalment de caràcter tècnic) amb correcció ortogràfica i gramatical en català, castellà i anglès.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Capacitat per aplicar el coneixement a la pràctica.
- Habilitat en l'ús de la informació: comprendre i analitzar la informació de diferents fonts.
- Habilitats de recerca.

#### Específiques

- Entendre els fonaments de les ciències de la computació i la bioinformàtica.
- Saber buscar, obtenir i interpretar la informació de les principals bases de dades biològiques.

## CONTINGUTS:

---

1. Fonaments Estadístics
2. Aplicacions a la Bioinformàtica: Bases de dades Biològiques i Mèdiques.
3. Anàlisi de seqüències de proteïnes

## AVALUACIÓ:

---

- S'avaluarà per separat la part d'Aplicacions de la Bioinformàtica i la part de Fonaments Estadístics de la Bioinformàtica. Les dues parts tenen el mateix pes (50%) i és necessari tenir un mínim d'un 4 de les dues parts per aprovar l'assignatura.
- Aplicacions de la Bioinformàtica: l'avaluació serà continuada a partir dels exercicis avaluable que es realitzaran al llarg del curs (80% exercici avaluable 1, 20% exercici avaluable 2).
- Fonaments Estadístics de la Bioinformàtica: l'avaluació serà continuada a partir dels exercicis avaluable (30%) i d'un examen (70%).
- Tots els ítems avaluable són recuperables a l'examen de repesca, excepte els exercicis avaluable de la part de Fonaments Estadístics.
- A la segona repesca no és podrà recuperar més del 50% de l'assignatura.

## BIBLIOGRAFIA:

---

- Attwood, T.K.; Parry-Smith, D.J. *Introducción a la Bioinformática*, Pearson Education, 2002.
- Baldi, P.; Brunak, S. *Bioinformatics*, MIT Press, 1998.
- Baxebanis, A.D.; Oullette, F. *Bioinformatics*, John Wiley & Sons, 1998.
- Christiansen, T.; Torkington, N. *Perl Cookbook*, 2a edició, O'Reilly, 2003.
- Durbin, R. *Biological Sequence Analysis. Probabilistic models of proteins and nucleic acids*, Cambridge University Press, 2001.
- Dwyer, R.A. *Genomic Perl. From bioinformatics basics to working code*. Cambridge University Press, 2003.
- Ewens, W.J.; Grant, G.R. *Statistical Methods in Bioinformatics. An Introduction*, NewYork: Springer cop., 2001.
- Kernihan, B.W.; Pike, R. *El entorno de programación Unix*. Ed. Prentice Hall, 1984.
- Petersen, R. *Linux. Manual de referencia*. 2a ed. Ed. Osborne McGraw Hill, 2001.
- Tackett, J.; Gunter, D. *Utilizando Linux*. 2a ed. Ed. Prentice Hall, 1996.
- Tisdall, J.D. *Beginning Perl for Bioinformatics*, 1a ed, O'Reilly, 2001.
- Wall, L.; Christiansen; T. Orwant, J. *Programming Perl*, 3a ed, O'Reilly, 2000.
- Waterman, M.S. *Introduction to computational biology maps, sequences and genomes*, Chapman & Hall/CRC, 2000.

## Bioreactors

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 9,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Josep Ferré Alemany
- Marta Cullell Dalmau

### OBJECTIUS:

---

- Consolidar l'ús de les unitats més comunes de l'àrea, així com la correcta representació de dades.
- Aprendre els conceptes bàsics de les reaccions enzimàtiques en bioreactors.
- Aprendre els conceptes bàsics dels creixements bacterians en bioreactors.
- Aprendre els càlculs bàsics per al disseny i optimització dels bioreactors.
- Aprendre conceptes bàsics sobre la purificació en processos biotecnològics.
- Aprendre a treballar en grup, tant al laboratori com en la resolució de problemes.
- Aprendre a muntar, calibrar i utilitzar un bioreactors a escala de laboratori.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

1. Resol problemes de balanços de matèria i energia:

- 1.1 Utilitzant la metodologia adequada.
- 1.2- Per a diferents tipus de bioreactors.

2. Coneix bé els aspectes bàsics dels bioreactors

- 2.1 Coneix els diferents tipus de bioreactors
- 2.2 Coneix les equacions de disseny dels bioreactors estàndard i s'associa cada tipus d'equació amb el tipus de reacció per la qual s'aplica.
- 2.3 Descriu els bioreactors no estàndard i coneix les aplicacions per a les quals estan indicats.

3. Dissenya i utilitza un bioreactor i aplica un protocol per a l'obtenció d'un producte biotecnològic en un bioreactor.

- 3.1 Dissenya els aspectes bàsics d'un bioreactor
- 3.2 Acobla, calibra i utilitza un bioreactor a escala de laboratori.

4. Aplica els seus coneixements i les seves capacitats a la resolució de problemes.

5 Treballa en equip.

## COMPETÈNCIES

---

### Generals

- Capacitat d'organització i planificació.
- Capacitat per al treball en equip.
- Capacitat per resoldre problemes.

### Específiques

- Conèixer les bases del disseny i funcionament de diferents operacions bàsiques que conformen els processos bioindustrials.
- Dissenyar i utilitzar correctament bioreactors a escala de laboratori.
- Saber calcular, interpretar i racionalitzar els paràmetres rellevants dels fenòmens de transport i els balanços de matèria i energia en processos bioindustrials.
- Saber dissenyar i executar un protocol complet d'obtenció i purificació d'un producte biotecnològic en un bioreactor.

## CONTINGUTS:

---

- T.1. Introducció  
Característiques bàsiques dels bioreactors. Unitats. Representació de dades.
- T.2 Introducció a la purificació  
Etapas de purificació en processos biotecnològics i equips.
- T. 3. Característiques de les reaccions biològiques:  
Balanços de matèria i energia. Repàs de les equacions. Característiques cinètiques i termodinàmiques. Introducció a la immobilització. Objectius en l'ús dels bioreactors
- T. 4. Aspectes bàsics dels bioreactors:  
Reactors de tanc agitat. Reactors de flux en pistó. Sistemes no ideals. Aireació (determinació del coeficient volumètric de transferència d'oxigen i factors que l'afecten.
- T. 5 Bioreactors no convencionals:  
Bioreactors de llit fix. Bioreactors polsants, Bioreactors agitats per fluids. Bioreactors de membrana. Bioreactors amb sistemes de separació incorporats.
- T. 6. Instrumentació:  
Sistemes de presa de mostra. Sensors de paràmetres físics i químics. Anàlisi de propietats hidrodinàmiques. Anàlisi de substrats i productes. Anàlisi de gasos.
- T.7. Canvi d'escala.  
Anàlisi general del procés de canvi d'escala, Teoria de similitud. Mètodes utilitzats en el canvi d'escala. Anàlisi del règim i *scale-down*.
- T. 8. El bioreactor en el procés biotecnològic:  
Neteja, sistemes CIP. Desinfecció i esterilització

## AVALUACIÓ:

---

### 25% Problemes realitzats al llarg de tot els curs

Al llarg del curs l'alumne anirà realitzant una sèrie de problemes en grups de 3-4 persones, manats pel professor que seran avaluats. A les classes de problemes es demanarà puntualitat absoluta. Si s'arriba amb un retard igual o superior a 10 minuts no es podrà entrar a classe. Si aquell dia es desenvolupa problema avaluable es tindrà un zero per incompareixença. Si s'arriba amb un retard d'entre 2 i 10 minuts l'alumne podrà entrar però farà l'exercici sol per no destorbar els grups que ja treballen.

**Lliurament:** Els problemes s'hauran de lliurar el dia indicat pel professor. El dia del lliurament coincidirà amb un dia de classe i es disposarà del temps de durada de la classe per fer el lliurament, que serà sempre en format paper, amb el nom o noms de les persones que l'han resolt, a bolígraf i grapat o amb clip en el cas de tenir més d'una pàgina.

**Puntuació:** A final de curs es farà la mitjana de les notes dels exercicis i tindrà un valor del 25% sobre la nota final. Del total de les notes dels problemes resoltos a final de curs s'eliminarà de la mitjana la nota pitjor (excepte si s'ha detectat còpia). A més, hi haurà les següents penalitzacions, si es dóna el cas:

- Penalització de -10% sobre la nota final del bloc de problemes si es detecta algun problema copiat. A més, no s'eliminarà la pitjor nota.
- Penalització del 100% de la nota del problema (nota = 0) si: no es lliura, es lliura fora de l'horari marcat o no hi figuren els noms dels autors.
- En cas de falta justificada: Només s'acceptaran justificants oficials mèdics, judicials o policials. En cas de falta justificada aquell problema no es tindrà en compte per a la mitjana de la persona afectada.

El percentatge corresponent als problemes no té nota mínima, però no podrà ser recuperat de cap manera.

### **10% Pràctiques**

Aquesta assignatura té 8 hores de pràctiques que es realitzaran al laboratori d'enginyeria de Bioprocés. L'assistència a les pràctiques és obligatòria. Es demanarà justificant oficial si es falta a alguna de les sessions. Les pràctiques seran en horari de tarda. S'avaluarà amb un examen sobre les pràctiques i també la desimboltura de l'alumne dins el laboratori.

- 4% desimboltura al laboratori, puntualitat i assistència. (nota no recuperable)
- 6% Examen. Al finalitzar les pràctiques. (nota recuperable)

### **65% Exàmens**

Es faran dos exàmens, un a mitjans de semestre i un al final (última setmana de curs) que contindran tant contingut teòric com exercicis. Degut a que l'assignatura no permet eliminar matèria els percentatges es desglossaran així;

1r parcial: 25%.

2n parcial: 40%.

Hi podran entrar conceptes treballats de forma autònoma pels estudiants, en els temes que estigui previst (temes teòrics). Durant la realització de la part teòrica, que tindrà un pes aproximat d'1/3 de la nota total de l'examen, no es podrà disposar de material de consulta. Per a la segona part de l'examen, la de l'exercici, es podrà disposar de calculadora, formularis i taules de conversió d'unitats, però tot el material serà revisat.

Caldrà obtenir una nota mínima de 4,5 per a poder sumar el percentatge corresponent amb els altres. Si no s'assoleix caldrà recuperar l'examen.

### **Avaluació suplementària.**

El professor avaluarà positivament la intervenció a les classes, ja sigui responent i plantejant qüestions, sortint a la pissarra per a realitzar problemes... Així mateix s'avaluarà de forma negativa qualsevol interrupció no justificada durant la classe (xerrar, que soni el telèfon mòbil...)

També es penjaran petits testos o exercicis a realitzar on line que també comptaran com a avaluació suplementària

### **General:**

Al llarg del semestre hi haurà proves de recuperació per als estudiants que tinguin pendent d'aprovar alguna part de l'assignatura. El detall sobre les activitats recuperables s'exposarà a l'inci de curs, quan es faci la presentació de l'assignatura.

### **BIBLIOGRAFIA:**

---

#### **Bàsica**

- Casas, C. et. al. *Ingeniería Bioquímica*, Editors: Gòdia, F i López, J. Madrid: Síntesis, 1998. ISBN: 84-7738-611-0.
- Doran, Pauline M. *Principios de ingeniería de los bioprocesos*. Saragossa: Acribia, 1998. ISBN: 84-200-0853-2.

### **Complementària**

- Riet, Klaas van't; Tramper, Johannes. *Basic Bioreactor Design*. Ed. Marcel Dekker, Inc, 1991.
- Shuler, M.L.; Kargi, F. *Bioprocess Engineering Basic Concepts*. 2a edició. USA: Prentice Hall, 2002.
- Krahe, M. *Biochemical Engineering*. Reprint from Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry.
- Perry, R, et al. *Manual del ingeniero químico*. 6a edició. Mèxic: McGraw-Hill/Interamericana de México, Vol. 1 i 2. 1992.



## Immunologia

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Juan Bertrán Comulada
- Núria Reig Bolaño

### OBJECTIUS:

---

L'assignatura d'immunologia del grau en Biotecnologia ensenya a l'estudiant com funciona la resposta immune, el reconeixement antigènic, quins elements cel·lulars i moleculars hi estan implicats i com interaccionen per evitar la malaltia. A més, l'estudiant veurà l'aprofitament dels recursos del sistema immunitari com a exemple del concepte biotecnologia.

Es defineixen tres objectius bàsics:

- Que l'estudiant conegui l'estructura i la funció dels components del sistema immunitari i la seva interacció.
- Que conegui aplicacions biotecnològiques que s'han desenvolupat a partir dels components del sistema immunitari.
- Que conegui les bases moleculars d'algunes de les patologies del sistema immunitari que més estan impactant els sistemes de salut.
- Que conegui algunes de les tècniques emprades al laboratori en l'estudi del sistema immunitari

### RESULTATS D'APRENENTATGE:

---

1. Analitza críticament els resultats obtinguts en els experiments i exercicis desenvolupats a les pràctiques.
2. Treballa de forma adequada en un laboratori amb material biològic, incloses les consideracions de seguretat, manipulació i eliminació de residus biològics, així com el registre anotat d'activitats.
3. Comprèn els aspectes teòrics i pràctics de la metodologia de treball en el seu camp d'estudi.
4. Analitza coneixements propis de l'àmbit i la seva contextualització en entorns nacionals i internacionals
5. Coneix i aplica els mecanismes de treball en equip i comunicació.
6. Coneix els components del sistema immune i la seva funció.
7. Entén la interacció entre cèl·lules i molècules que modulen la resposta immune
8. Coneix i identifica la metodologia que ha permès fer descobriments concrets en l'àrea
9. Relaciona las respostes del sistema immunitari amb l'aparició d'una malaltia
10. Coneix processos habituals en laboratoris d'immunologia
11. Comprèn missatges orals i escrits de diferent tipologia de forma completa expressats en les llengües pròpies i en anglès

## COMPETÈNCIES

---

### Generals

- Capacitat d'organització i planificació.
- Capacitat per a la comunicació oral i escrita en la llengua materna.
- Capacitat per aprendre.
- Habilitat per treballar amb autonomia.
- Habilitats interpersonals.

### Específiques

- Conèixer les bases cel·lulars i moleculars dels processos d'immunitat.
- Demostrar un bon coneixement dels principis generals de defensa de l'organisme.

## CONTINGUTS:

---

### Tema 1. Introducció.

Tipus de resposta immune. Cèl·lules de la resposta immune. Característiques generals de la resposta adaptativa.

### Tema 2. Resposta immune innata.

Introducció a la resposta immune innata. Activació del sistema immune innat; receptors i sensors. Components cel·lulars. Components solubles; el complement. La resposta inflamatòria; migració de leucòcits; activació dels macròfags. La resposta antivírica.

### Tema 3. Antigen-anticòs.

Antígens. Estructura dels anticòssos; classes d'immunoglobulines; formació d'anticòssos; idiotips. Reaccions antigen anticòs. Funció dels anticòssos; neutralització; opsonització; fagocitosis; activitat citotòxica dependent d'anticòssos.

### Tema 4. El complex principal d'histocompatibilitat i el complex del receptor de la cèl·lula T.

Gens HLA; Composició i biosíntesis de les molècules de classe I i classe II. Funcions del MHC. El receptor de la cèl·lula T; molècules accessòries; senyalització intracel·lular en l'activació dels limfòcits T.

### Tema 5. Cèl·lules implicades en la resposta immune.

Cèl·lules presentadores d'antígens. Desenvolupament dels limfòcits; generació dels gens funcionals pels receptors de l'antigen. Formació de limfòcits B. Formació de limfòcits T. Migració de limfòcits i òrgans limfàtics secundaris.

### Tema 6. Mecanismes efectors de la resposta immune.

Activació dels limfòcits T. Subpoblacions de limfòcits T cooperadors. Activació de limfòcits T citotòxics. Mecanismes citotòxics per part de cèl·lules T citotòxiques i NK. Activació dels limfòcits B. Interaccions entre limfòcits T i B per la millora dels anticòssos; canvi d'isotip. Regulació de la resposta per Fc $\gamma$ RIIB.

### Tema 7. Tolerància i autoimmunitat.

Tolerància central i perifèrica; mecanismes de tolerància; limfòcits T reguladors, factors que determinen la inducció d'una resposta immune o la tolerància davant l'exposició a un antigen. Malalties autoimmunes.

Seminari. Generació d'anticòssos monoclonals. Utilització en teràpia.

Seminari. Vacunes

Seminari. Immunoteràpia

PRÀCTIQUES: Purificació d'immunoglobulines de sèrum porcí. quantificació per ELISA i verificació de la purificació per SDS-PAGE. La metodologia habitual en recerca sobre el sistema immune es treballarà en les assignatures de laboratori integrat.

## AVALUACIÓ:

---

ACTIVITATS D'AVALUACIÓ que representen el 100% de la Nota Final (N.F.)

- Activitat 1: Proves escrites - (70% de N.F.) - Nota mínima de l'Activitat: 4 ? Parcial recuperables de forma independent

o Parcial 1 (50% d'Activ.1)

o Parcial 2 (50% d'Activ.1)

- Activitat 2 - Exposició de treball en grup (10% de N.F.) - No Recuperable
- Activitat 3 - Examen de Pràctiques (10% de N.F.) ? Nota mínima: 4 Recuperable
- Activitat 4 - Controls de seguiment/qüestionaris (10% de N.F.) - No Recuperable

Les pràctiques són d'assistència obligatòria i no es pot aprovar l'assignatura sense haver assistit. L'absència a l'exposició del treball en grup implica una penalització (del 25% en cas d'absència justificada i del 50% en cas d'absència injustificada) sobre la nota obtinguda pel grup al qual pertany l'estudiant en l'Activitat 2.

En les activitats Recuperables cal tenir un mínim d'un 4 per poder fer mitja i aprovar l'assignatura.

Les recuperacions tindran lloc durant el mes de gener, després d'haver acabat l'assignatura, i només es podrà recuperar els exàmens parcials o el de pràctiques una única vegada.

Per presentar-se a recuperació caldrà haver aprovat com a mínim un 50% de l'assignatura.

## CRITERIS GENERALS D'AVALUACIÓ DE LA FACULTAT:

- La tinença de telèfons mòbils o similars (smartphones, tauletes, etc.) durant la realització de les proves comporta un zero en la prova.
- La no compareixença o no presentació dins els terminis establerts d'alguna de les activitats d'avaluació atorga una nota de zero a la mateixa. Aquesta qualificació es tindrà en compte en el moment de calcular la nota final de l'assignatura.
- S'obtindrà la nota de l'assignatura ponderant, amb els percentatges respectius, les mitjanes aritmètiques de les diferents activitats.
- L'estudiant tindrà l'opció de tornar-se a examinar de les proves recuperables suspeses. Les proves de recuperació es realitzaran en les últimes setmanes del semestre destinades a aquesta funció, no podent recuperar més del 50% de l'assignatura.
- Si es renuncia a accedir a la prova de recuperació es mantindrà la nota assolida en primera instància.
- En les activitats No Recuperables no s'exigeixen notes mínimes per poder calcular la nota final de l'assignatura.
- Només es qualificarà l'assignatura com a "No presentat" quan no s'hagi comparegut a cap prova avaluable ni obtingut una nota en cap de les activitats de l'assignatura.

## BIBLIOGRAFIA:

---

### Bàsica

- Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai ? *Cellular and Molecular Immunology* (8th edition). Saunders 2015 ISBN: 9780323222754
- Janeway, C.A.; Travers, P. *Immunobiology, the immune system in health and disease*. 6th ed. New York: Garland, cop. 2005.
- Regueiro, R.; C. López; S. González; E. Martínez; *Inmunología: Biología y patología del sistema inmunitario*. Editorial Médica Panamericana, 2010.
- Roitt, I.; Brostoff, J.; Male, D. *Immunology*. 8th ed. ISBN: 9780323080583, 2012.

## Laboratori Integrat II

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 3,0

Llengua d'impartició: Anglès

### PROFESSORAT

- Marta Cullell Dalmau
- Oriol Lecina Veciana

### OBJECTIUS:

---

Durant aquesta assignatura es treballaran conceptes pràctics prèviament vistos en diferents assignatures de forma integrada. Concretament aprendrem a muntar i posar a punt un bioreactor, a fer un creixement en discontinu en un bioreactor i a induir la expressió d'una proteïna. Posteriorment es veuran conceptes de tècniques instrumentals durant la realització d'un procés complet de purificació. Degut a que caldran coneixements tant pràctics, teòrics i de càlcul sobre els bioreactors **és imprescindible que les persones que es matriculin d'aquesta assignatura hagin cursat bioreactors prèviament o estiguin cursant aquesta assignatura en paral·lel a la realització de l'assignatura Laboratori Integrat 2.**

Aquesta assignatura tindrà un format intensiu que constarà de:

- 1 dia d'introducció del que farem i organització amb tota la classe (2h)
- 4 sessions seguides relacionades amb el muntatge, utilització del bioreactor i seguiment del cultiu.
- 3 sessions seguides relacionades amb la purificació.

### Objectius

1. Observar en tot moment les normes de seguretat i funcionament al laboratori (E63)
2. Manipular bé els instruments d'ús rutinari en el laboratori i aplicar correctament la metodologia de treball adequada en l'aplicació de protocols de microbiologia i biologia molecular (G22, G29, E59, E61)
3. Dur un registre ordenat i intel·ligible de les activitats realitzades al laboratori (G2, G63)
4. Aprendre les etapes bàsiques d'un procés biotecnològic (E44, E61)
5. Aprendre la importància de mantenir l'esterilitat del cultiu (E59, E60, E63)
6. Aprendre a muntar i posar a punt un bioreactor (G22, G29, E60)
7. Comprendre i saber aplicar protocols de cultiu, inducció i purificació (G22, G12, G2)
8. Aprendre a analitzar i tractar numèricament els resultats obtinguts (G1, G2, G12, G22, G24, G62)

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

1 Utilitza correctament les tècniques instrumentals bàsiques de cromatografia, d'intercanvi iònic, HPLC, electroforesis i immunodetecció.

1.1 Utilitza correctament una cromatografia d'afinitat, centrífugues i electroforesis

2 Dissenya i munta un bioreactor a partir de les peces inicials.

2.1 Aprèn a muntar un bioreactor amb les peces necessàries per al que s'hi farà.

2.2 Aprèn a preparar i esterilitzar tot el material accessori al bioreactor.

- 2.3 Aprèn a calibrar i programar els controladors en funció de les necessitats del cultiu.
- 3 Analitza i interpreta els resultats obtinguts.
- 3.1 Utilitza les equacions de cinètiques biològiques i disseny de bioreactors per a determinar diferents paràmetres del creixement realitzat.
- 3.2 Sap comparar els resultats obtinguts per els diferents grups
- 3.3 Sap analitzar i interpretar críticament resultats no quantificables.
- 4 Treballa de forma adequada en un laboratori amb material biològic, incloses les consideracions de seguretat, manipulació i eliminació de residus biològics, així com el registre anotat d'activitats.
- 4.1 Sap consultar i interpretar les fitxes de seguretat dels diferents reactius utilitzats.
- 4.2 Elimina els diferents residus generats de forma adequada.
- 4.3 Porta un registre de totes les accions realitzades durant el cultiu.
- 5 Aplica les operacions bàsiques utilitzades per el disseny d'un procés bio-industrial.
- 6 Aplica correctament un protocol per la obtenció d'un producte biotecnològic en un bioreactor.
- 7 Aprèn a treballar en equip

## COMPETÈNCIES

---

### Específiques

- Manipular bé els instruments d'ús rutinari en el laboratori de microbiologia i utilitzar els mètodes d'esterilització, desinfecció i antisèpsia.
- Saber dissenyar i executar un protocol complet d'obtenció i purificació d'un producte biotecnològic en un bioreactor.
- Saber dissenyar i executar un protocol complet d'obtenció i purificació d'un producte biotecnològic.

### CONTINGUTS:

---

1. Introducció a les bones pràctiques de laboratori
2. Muntatge i calibrat del bioreactor
3. Preparació i esterilització del material i reactius
4. Preparació de l'inòcul
5. Creixement del microorganisme en el bioreactor
6. Inducció de l'expressió de la proteïna recombinant
7. Seguiment del cultiu
8. Purificació del brou del cultiu
9. Anàlisi dels resultats

### AVALUACIÓ:

---

Assistència i puntualitat obligatòries. Només es podrà faltar a una sessió, ja sigui amb justificant o sense.

#### **Treball personal i actitud al laboratori (15% de la nota final)**

En aquest punt s'avaluarà tant la predisposició, decisió i actitud de l'estudiant com que vingui degudament equipat, sigui puntual, conegui les tasques a realitzar... No hi ha nota mínima per a fer mitja però no es podrà recuperar.

#### **Informe de pràctiques en grup (30% de la nota final)**

Aquest serà un treball en grup que inclourà un seguit de càlculs, representacions gràfiques, resultats i discussions de cada grup de treball. El treball tindrà dia i hora de lliurament límit i s'haurà de lliurar en format

paper. El lliurament amb retard serà penalitzat amb una reducció en la nota del treball del 5% per cada hora de retard o del 30% per cada dia de retard. Cal treure una nota mínima de 4,5 per a poder fer mitja amb les altres notes. Es pot recuperar refent tot el treball i lliurant-lo durant el període de recuperacions.

## **2 Testos pre-pràctica (10% el primer + 15% el segon)**

Abans de cada part de la pràctica (producció i purificació) es realitzarà un examen on line al mateix laboratori per comprovar la lectura i comprensió dels protocols i de les tasques a realitzar, càlculs i d'altres. Caldrà obtenir una nota mínima de 4,5 a cada examen per poder fer mitja amb les altres parts. Si no s'hi arriba es podran recuperar durant el període de repesca. Serà un examen sense material de consulta.

## **Qualitat de resultats (10%)**

Els professors valoraran la qualitat dels resultats obtinguts en cada part de la pràctica penalitzant mals resultats o manca d'aquests, deguts a oblit o a no seguir les instruccions del protocol. Per exemple, es penalitzarà la no extracció o anàlisi d'alguna de les mostres, que manquin carrils en el gel o que es desconeixi l'ordre de càrrega, problemes en el creixement o purificació directament deguts a confusions o errors en l'ús o preparació dels diferents tampons i solucions, etc. Aquesta nota no es pot recuperar i no hi ha nota mínima per a poder fer mitja.

## **Examen final (20%)**

Es realitzarà un examen a final de curs on caldrà demostrar que se saben fer els càlculs i gràfiques que s'han inclòs en el treball. Caldrà treure una nota mínima de 4,5 per a poder fer mitjana amb les altres notes. Aquest examen es podrà recuperar.

Al primer període de recuperació es podran recuperar els 2 parcials i el final o pujar nota d'aquest parcials si ja s'han superat i es vol.

Al segon període de recuperació es podran recuperar els 3 exàmens sempre i quant no es tingui més del 50% de l'assignatura suspesa. Al juny no es pot pujar nota.

## **BIBLIOGRAFIA:**

---

### **Bàsica:**

- Es disposarà de protocols específics proporcionats pels professors

### **Complementària**

- Casas, C.; González, G.; Lafuente, F. J. *Ingeniería Bioquímica*, Editorial Síntesis, 1998.
- Pauline M. Doran. *Principios de ingeniería de los bioprocesos*. Saragossa: Acribia, 1998.
- Gasol, Marta Pineda, Lidia Feliubadaló, Josep Chillarón and Antonio Zorzano, Manuel Palacín, Virginia Nunes, Mariona Font-Llitjós, Maite Jiménez-Vidal, Joana Fort. *The Genetics of Heteromeric Amino Acid Transporters. Physiology* 20:112-124, 2005. doi:10.1152/physiol.00051. 2004.
- *pET System Manual* 11th Edition, Novagen. User Protocol TB055 rev. C 0611JN.
- *The QIAexpressionist. A handbook for high-level expression and purification of 6xHis-tagged proteins*. Qiagen. June 2003

## Molecular Genetic Engineering

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Anglès

### PROFESSORAT

- Juan Bertrán Comulada
- Susana Bodoy Salvans

### OBJECTIUS:

---

Molecular Genetic Engineering comprises a series of techniques for the manipulation of nucleic acids, the host cells where these manifest and tools for the analyses of the products of their expression.

The goals of this subject are to show students:

- state-of-the-art technology in genetic engineering
- applications of genetic engineering in the development of research projects and generation of products
- advantages and limitations of each particular technique

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

1. Identifies different cellular processes at molecular level and uses the right terminology to describe them
2. Understands the practical and theoretical aspects and the work methodology in his/her field of study
3. Knows the technology and methodology for cloning and characterization of nucleic acids and takes them into account in experimental designs
4. Knows different approaches that are currently being used to genetically modify organisms or analyze gene expression at different levels.
5. Knows the organization and functioning of the human genome
6. Identifies the right methodology for genome analysis and to study gene expression and function in different settings.
7. Analyzes knowledge belonging to the study area and its contextualization in national and international environments
8. Understands both oral and written English
9. Raises interventions consistent with democratic values and sustainability showing respect for fundamental rights of individuals.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Capacitat d'organització i planificació.
- Capacitat per a la comunicació oral i escrita en la llengua materna.
- Capacitat per prendre decisions.



- Coneixement bàsic general.
- Coneixement d'una segona llengua.
- Habilitat en l'ús de la informació: comprendre i analitzar la informació de diferents fonts.
- Habilitats interpersonals.

### Específiques

- Conèixer les eines i metodologies per a la clonació i caracterització d'àcids nucleics.

### CONTINGUTS:

Molecular Genetic Engineering. Table of contents:

Unit 1: Basic concepts:

Recombinant DNA. Introduction of genetic information in bacteria. Basic scheme of a cloning process. Highly relevant discoveries: bacterial plasmids and restriction nucleases.

Unit 2: In vitro DNA recombination.

Cut and paste of DNA molecules. Enzymes for nucleic acid manipulation: restriction enzymes and other nucleases, ligases, 5' phosphate enzymes and polymerases. Restriction maps.

Unit 3. Polymerase Chain Reaction (PCR).

Reaction cycle. Thermostable polymerases Taq, Vent, Pfu. Design and synthesis of primers. Specificity (hot start). Contaminations. Types of PCR (nested, asymmetric, long-PCR RT-PCR; real time PCR). Analysis of amplified products. Uses of PCR.

Unit 4. Prokaryotic cloning vectors. Plasmid characteristics and types. Recombinant plasmid selection. Modular structure. Bacteriophages. Bacteriophage lambda: lytic and lysogenic cycles. Cloning and expression vectors. Insertion vectors and substitution vectors. In vitro DNA packaging. Cosmids. Single stranded-double stranded phage vectors (Filamentous phages). Single/double-stranded DNA vectors (Phagemids).

Unit 5. Eukaryotic vector-host systems. Cloning in yeast. Homologous recombination. Selectable markers: prototrophism and antibiotic resistance. Vectors used in yeast.

Transient and permanent transfection in higher eukaryotic cells. Selection markers. Vector types (SV40, baculovirus, retrovirus, adenovirus and adeno-associated virus).

Unit 6: Gene libraries. Genomic and cDNA libraries. Identification and isolation of recombinants from libraries. Nucleic acid labeling. Screening methods: genetic, immunochemistry, hybridization, double hybrid and functional expression in different host-cells.

Unit 7: Study of gene expression. Transcript detection (Northern blot, in situ hybridization, RNase protection assay, "Microarrays", RT-PCR). Characterization of the mRNA 5' end, primer extension and RACE. Quantitative PCR.

Unit 8: Recombinant proteins. In vitro transcription/translation. Expression and purification of recombinant proteins. Fusion proteins. Inducible promoters. In vivo expression systems, Pichia pastoris.

Unit 9: Transgenic animals and plants. Gene transfer systems for animals. Microinjection of pronuclei and introduction of modified ESC. Knock out mice. Gene transfer in plants. The plasmid Ti of Agrobacterium and gene bullets.

Unit 10: Genome edition. CRISPR-CAS.

Seminar 1: Cloning of Opossum transporters and functional characterization.

Seminar 2: Sequencing (Sanger and NGS).

Seminar 3: Microarrays.

Seminar 4: Site-directed Mutagenesis. Use and Strategies for site-directed mutagenesis.

Seminar 5: RNA interference; shRNA

## AVALUACIÓ:

---

EVALUATION ACTIVITIES representing 100% of the final mark (FM)

**Activity 1:** Written tests - (60% FM) - Minimum to consider the marks in this activity: 4 ? Exams are recoverable independently (marks must be at least 4 in each exam to be taken into consideration for the FM)

Partial 1 exam (20% of FM)

Partial 2 exam (40% of FM)

**Activity 2:** Questionnaires (15%+15% of FM) - Not Recoverable

**Activity 3:** Periodic Monitoring of activity (10% FM) - Not Recoverable

### Recovery tests:

Partial exams can be recovered at the end of the semester.

Recovery tests can only be taken if 50% of the course has been passed

### GUIDELINES EVALUATION OF THE CENTER:

The possession of cell phones or similar (smartphones, tablets, etc.) while conducting the tests involves a zero in the test.

The non-show or not fulfilling deadlines in an evaluation activity gives a zero to it. This qualification will be taken into account when calculating the final grade for the course.

The final mark will be obtained by considering, with respective percentages, averages of different activities.

Students have the option to re-examine some of the non-passed evaluation items. Recovery tests will be performed on the last weeks of the semester and cannot exceed 50% of the course.

If an student refuses to undertake required recovery tests, the marks obtained in the previous tests for the particular items evaluated will be kept.

For non-recoverable activities no mark minimum will be required to calculate the final grade for the course.

Only when no evidence of any evaluation exercise is available will the course be qualified as "not presented".

## BIBLIOGRAFIA:

---

### Basic:

Brown TA. Gene cloning. An introduction (6th ed.), John Wiley & Sons Ltd. 2010

Primrose, S.B & Twyman, RM. Principles of Gene Manipulation and Genomics (7th ed.) Blackwell Pub., 2006

Watson JD, Caudy AA, Myers RM and Witkowski JA (2007) Recombinant DNA. Freeman & Co-CSHL PRESS, 2007.

Izquierdo M. Curso de Genética Molecular e Ingeniería Genética. Ed. Pirámide. Madrid, 2014

### Complementary:

Dale J, von Schantz M y Plant N. From genes to genomes: concepts and applications of DNA technology (3rd Ed) Wiley-Blackwell. 2012

Alberts, Bruce; Bray, Dennis; Lewis, Julian; Raff, Martin; Roberts, Keith; Watson, James D. Molecular Biology of the Cell. New York and London: Garland Publishing. 4th Ed. 2002.

Glick, B.R., Pasternak, J.J. y Patten CL. Molecular Biotechnology. Principles and applications of recombinant DNA. (4th ed.) Washington, D.C. : ASM Press, cop. 2010.

Watson, J.D., Baker T.A., Bell S.P., Gann, A., Levine, M. and Losick, R. Molecular biology of the gene. 5th ed. San Francisco (Calif.)

Benjamin-Cummings cop. 2004 Lodish, Harvey; Berk, Arnold; Zipursky, S. Lawrence; Matsudaira, Paul; Baltimore, David; Darnell, James E. Molecular Cell Biology. 4th ed. New York: W H Freeman & Co.

\*Sambrook J, Fritsch EF & Maniatis T. Molecular cloning. A laboratory manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press. New York. 1989. \*Sambrook, J and Russell D. 3rd Ed., 2001.

\*Ausubel FM et al. Eds. Current protocols in Molecular Biology. Wiley and sons. New York. 1992.

## Bioinformàtica II

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- David Torrents Arenales
- Josep M. Serrat Jurado
- Mireia Olivella García

### OBJECTIUS:

---

Aquesta assignatura fa un pas més en l'ús de les principals eines bioinformàtiques. Fa èmfasi en la programació per a la resolució de problemes bioinformàtics i introdueix temes com evolució i filogènia i predicció de gens.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

R1. Realitza alineaments de seqüències mitjançant BLAST, CLUSTALW i analitza i n'interpreta els resultats.  
R2. Coneix i aplica eines computacionals per a analitzar la seqüència d'una proteïna i extreure'n conclusions a nivell d'estructura i funció.  
R3. Coneix les principals bases de dades de dominis estructurals. Enten programes escrits en PERL.  
R4. Coneix i sap utilitzar les principals funcionalitats del llenguatge Python  
R5. Coneix les bases teòriques de la classificació taxonòmica i la filogènia. Sap produir computacionalment i interpretar diferents tipus d'arbres filogenètics. També coneix i aplica eines computacionals per a la identificació de gens i de regions reguladores en l'ADN.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Capacitat per prendre decisions.
- Capacitat per resoldre problemes.
- Habilitat en l'ús de la informació: comprendre i analitzar la informació de diferents fonts.

#### Específiques

- Aplicar tècniques de programació avançada a la solució de problemes.
- Saber buscar, obtenir i interpretar la informació de les principals bases de dades biològiques.

## CONTINGUTS:

---

1. Alineament de seqüències
2. Evolució i filogènia
3. Predicció de gens

## AVALUACIÓ:

---

- L'avaluació es farà a partir de tres exercicis avaluables: alineament de seqüències (40%), evolució i filogènia (20%, lliurement d'una pràctica) i predicció gènica (40%).
- Els exercicis avaluables es poden recuperar. No es pot recuperar més de 2 exercicis avaluables a la segona repesca.
- Cal aprovar els tres exercicis avaluables per separat per a fer mitjana.

## BIBLIOGRAFIA:

---

- Attwood, T.K.; Parry-Smith, D.J. *Introducción a la Bioinformática*, Pearson Education, 2002.
- Baldi, P.; Brunak, S. *Bioinformatics*, MIT Press, 1998.
- Baxebanis, A.D.; Oullette, F. *Bioinformatics*, John Wiley & Sons, 1998.
- Christiansen, T.; Torkington, N. *Perl Cookbook*, 2a edició, O'Reilly, 2003.
- Durbin, R. *Biological Sequence Analysis. Probabilistic models of proteins and nucleic acids*, Cambridge University Press, 2001.
- Dwyer, R.A. *Genomic Perl. From bioinformatics basics to working code*. Cambridge University Press, 2003.
- Ewens, W.J.; Grant, G.R. *Statistical Methods in Bioinformatics. An Introduction*, NewYork: Springer cop., 2001.
- Kernihan, B.W.; Pike, R. *El entorno de programación Unix*. Ed. Prentice Hall, 1984.
- Petersen, R. *Linux. Manual de referencia*. 2a ed. Ed. Osborne McGraw Hill, 2001.
- Tackett, J.; Gunter, D. *Utilizando Linux*. 2a ed. Ed. Prentice Hall, 1996.
- Tisdall, J.D. *Beginning Perl for Bioinformatics*, 1a ed, O'Reilly, 2001.
- Wall, L.; Christiansen; T. Orwant, J. *Programming Perl*, 3a ed, O'Reilly, 2000.
- Waterman, M.S. *Introduction to computational biologymaps, sequences and genomes*, Chapman & Hall/CRC, 2000.

## Laboratori Integrat III

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Anglès

### PROFESSORAT

- Eulalia Bosch Presegue
- Juan Bertrán Comulada

### OBJECTIUS:

---

Les pràctiques de laboratori integrat constitueixen un projecte conceptualment continu que s'imparteix en tres assignatures diferents al llarg dels estudis de grau (Laboratori Integrat I, II i III). Es mostrarà, en un recorregut clar i progressiu, les bases de diverses tècniques biotecnològiques aplicades a la resolució d'un problema ben definit.

En l'assignatura "Laboratori Integrat III" es treballarà amb tècniques de cultius cel·lulars. S'estudiarà l'aparició de marcadors de diferenciació cel·lular en resposta a hormones utilitzant assatjos bioquímics i immunològics i es realitzaran transfeccions tant transitories com permanents de cèl·lules murines i humanes.

#### Objectius:

- Observar en tot moment les normes de seguretat i funcionament al laboratori.
- Manipular bé els instruments d'ús rutinari en el laboratori i aplicar correctament la metodologia de treball adequada en l'aplicació de protocols de biologia molecular i cultius cel·lulars.
- Dur un registre ordenat i intel·ligible de les activitats realitzades al laboratori.
- Comprendre i saber aplicar protocols d'enginyeria genètica.
- Comprendre i saber aplicar protocols de cultius cel·lulars.
- Comprendre i saber aplicar protocols de bioquímica.
- Ser capaç de dissenyar i aplicar un protocol experimental.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

1. Ha adquirit les destreses bàsiques en tècniques de cultius cel·lulars
2. Sap transfectar cèl·lules i avaluar l'eficiència de transfecció
3. Sap analitzar marcadors de diferenciació cel·lular per western blot i conèixer altres metodologies que ho permeten (RT-PCR, citometria de flux...)
4. Treballa de forma adequada en un laboratori amb material biològic, incloses les consideracions de seguretat, manipulació i eliminació de residus biològics, així com el registre anotat d'activitats.
5. Realitza un cultiu en monocapa d'una línia cel·lular contínua.
6. Coneix i aplica les tècniques bàsiques més utilitzades en genètica molecular com la clonació, transfecció i transformació d'un microorganisme.
7. Utilitza correctament tècniques bioquímiques de valoració de proteïnes, electroforesi i immunodetecció.

8. Analitza i interpreta els resultats obtinguts.
9. Elabora informes i documents escrits (principalment de caràcter tècnic) amb correcció ortogràfica i gramatical en català, espanyol o anglès.
10. Actua en las situacions habituals i les que són propies de la professió amb compromís i responsabilitat.

## COMPETÈNCIES

---

### Generals

- Capacitat d'anàlisi i síntesi.
- Capacitat d'organització i planificació.
- Capacitat per al treball en equip.
- Capacitat per aplicar el coneixement a la pràctica.
- Capacitat per aprendre.
- Habilitat per treballar amb autonomia.

### Específiques

- Analitzar i interpretar els resultats obtinguts.
- Dissenyar experiments i comprendre les limitacions de l'aproximació experimental.
- Manipular bé els instruments d'ús rutinari en l'àrea de treball.
- Saber dissenyar i executar un protocol de treball.
- Treballar de forma adequada en un laboratori amb material biològic, incloses les consideracions de seguretat, la manipulació i eliminació de residus biològics, així com el registre anotat d'activitats.

## CONTINGUTS:

---

1- Cultius de cèl·lules i transfecció

2- transfecció permanent i transitòria

3- Diferenciació cel·lular:

a. Cultiu de cèl·lules indiferenciades en diferents medis de cultiu per aconseguir la seva proliferació o diferenciació. Efecte de les hormones

b. Anàlisi de marcadors de diferenciació per western blot i assajos d'activitat enzimàtica.

## AVALUACIÓ:

---

ACTIVITATS D'AVALUACIÓ que representen el 100% de la Nota Final (N.F.)

Activitat 1: Prova escrita (40% de N.F.) - Nota mínima: 4 ? Recuperable

Activitat 2: Exposició de treball en grup (20% de N.F.) - No Recuperable

Activitat 3: Exercicis i Informe de Pràctiques (20% de N.F.) - No Recuperable (Lliurament fora de termini penalitza 20% sobre la nota de l'activitat)

Activitat 4: Seguiment del Treball personal i actitud al laboratori (20% de N.F.) - No Recuperable.

## CRITERIS ESPECÍFICS D'ASSIGNATURA

- L'assistència a totes les sessions és obligatòria per aprovar les pràctiques, només es permet l'absència no justificada en un màxim del 10% de les sessions.
- L'absència no justificada a més del 10% de les activitats pràctiques implica una nota de zero a l'Activitat 4.
- L'absència, justificada o no, a més del 50% de les activitats pràctiques implica una nota de zero a l'activitat 4.
- La manca de puntualitat s'avaluarà negativament i, en cas de ser reiterada i injustificada, es considerarà absència.
- L'absència a l'exposició del treball en grup implica una penalització (del 25% en cas d'absència justificada i del 50% en cas d'absència injustificada) sobre la nota obtinguda pel grup al qual pertany l'estudiant en l'Activitat 3.
- En l'activitat 4 es valoraran els següents aspectes:
- Saber estar al laboratori i conèixer i utilitzar correctament els materials i tècniques bàsiques de treball, gestió de residus, etc.
- Comprensió dels protocols aplicats i la seva utilitat en la resolució de problemes concrets.
- Resultats obtinguts en els experiments pràctics.

#### CRITERIS GENERALS D'AVUACIÓ DE LA FACULTAT:

- La tinença de telèfons mòbils o similars (smartphones, tauletes, etc.) durant la realització de les proves comporta un zero en la prova.
- La no compareixença o no presentació dins els terminis establerts d'alguna de les activitats d'avaluació atorga una nota de zero a la mateixa. Aquesta qualificació es tindrà en compte en el moment de calcular la nota final de l'assignatura.
- S'obtindrà la nota de l'assignatura ponderant, amb els percentatges respectius, les mitjanes aritmètiques de les diferents activitats.
- L'estudiant tindrà l'opció de tornar-se a examinar de les proves recuperables suspeses. Les proves de recuperació es realitzaran en les últimes setmanes del semestre destinades a aquesta funció, no podent recuperar més del 50% de l'assignatura.
- Si es renuncia a accedir a la prova de recuperació es mantindrà la nota assolida en primera instància.
- En les activitats No Recuperables no s'exigeixen notes mínimes per poder calcular la nota final de l'assignatura.
- Només es qualificarà l'assignatura com a "No presentat" quan no s'hagi comparegut a cap prova avaluable ni obtingut una nota en cap de les activitats de l'assignatura.

#### BIBLIOGRAFIA:

---

##### Bàsica

- Es disposarà de protocols específics proporcionats pels professors
- Es disposarà de memòries de tesis doctorals que han treballat els procediments i conceptes de les pràctiques

##### Complementària

- Durant el desenvolupament de les pràctiques es proporcionarà referències bibliogràfiques basades en articles científics publicats en revistes indexades que presentaran la metodologia i resultats obtinguts en processos similars als que estaran desenvolupant els estudiants en el laboratori.



## Processos i Productes Biotecnològics

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Jeaninne Horowitz Gassol
- Marta Cullell Dalmau

### OBJECTIUS:

---

Comprèn l'estudi de les diferents aplicacions de la biotecnologia a la indústria i els processos que s'utilitzen. Es tractarà els principis científics, descripció de les eines, desenvolupament de productes, les estratègies de bioproducció (i els tipus dels productes i les seves aplicacions en la indústria.

#### Objectius

1. Aprendre les bases dels productes i processos biotecnològics.
2. Aprendre quins són els principals camps d'aplicació de la biotecnologia.
3. Aprendre les etapes bàsiques d'un procés biotecnològic.
4. Aprendre els punts claus que condicionen els processos biotecnològics.
5. Promoure l'adquisició de coneixement a través de l'anàlisi d'informació.
6. Promoure la recerca i l'ús de recursos sobre temes de productes i processos tecnològics actuals.
7. Desenvolupar capacitats creatives necessàries per millorar productes i processos biotecnològics.
8. Promoure l'avaluació crítica i l'anàlisi d'idees, arguments i punts de vista.
9. Adquirir destreses per treballar amb d'altres i pertànyer a equips.
10. Desenvolupar un enteniment clar i compromís cap als valors personals.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

1. Entendre les bases dels productes i processos de la indústria biotecnològica.
2. Entendre els assumptes principals que formen part de productes biotecnològics en àrees específiques de la biotecnologia.
3. Fer recerca sobre el desenvolupament d'un product biotecnològic.
4. Dissenya un protocol per a l'obtenció, la separació i purificació d'un producte biotecnològic.
5. Dissenya un procés biotecnològic tenint en compte els aspectes econòmics.
6. Analitza críticament els resultats obtinguts.
7. Mostra habilitats per a la reflexió crítica en els processos vinculats al exercici de la professió.
8. Es desenvolupa correctament en l'ús general de les TIC i, en especial, en els entorns tecnològics propis de l'àmbit professional.

## COMPETÈNCIES

---

### Generals

- Capacitat d'anàlisi i síntesi.
- Capacitat per al treball en equip.
- Capacitat per prendre decisions.
- Habilitat per treballar amb autonomia.

### Específiques

- Analitzar i interpretar els resultats obtinguts.
- Analitzar i interpretar els resultats obtinguts.
- Dissenyar experiments i comprendre les limitacions de l'aproximació experimental.
- Saber dissenyar i executar un protocol complet d'obtenció i purificació d'un producte biotecnològic.

## CONTINGUTS:

---

1. Introducció als productes i processos biotecnològics--Conceptes bàsics i tendències de l'aplicació de la biotecnologia
2. La bioagroindústria i els seus productes
3. La Indústria mèdica i els seus productes
4. Biopolímers
5. Bioremediació
6. Productes de la fermentació: Vi, vinagre i cervesa
7. Enzymes per l'ús industrial
8. Biocombustibles
9. Aspectes teòrics del bioprocés.
10. Disseny de bioprocessos: Etapes
11. Economia de Procés

## AVALUACIÓ:

---

### **20% Sessions de seminaris de preparació i presentació de projecte de recerca sobre un producte biotecnològic:**

Els alumnes treballaran en equip i en base als articles assignats hauran d'elaborar un projecte de recerca sobre el producte a què es refereixen els articles (utilitzant la guia de preparació del projecte) i hauran de preparar una presentació en PowerPoint que inclogui la recerca feta dins la eina 'notes' de l'aplicació PowerPoint. Els equips feren una presentació a la resta de la classe de 40 minuts de durada (30 min. de presentació + 10 min. de preguntes). El arxiu PowerPoint s'ha de pujar al Moodle de l'assignatura i lliurar al professor el dia de la presentació una còpia impresa en format pdf de les diapositives acompanyades amb les notes. La qualificació serà en base a la qualitat de la presentació.

Tots els alumnes hauran de llegir tots els articles dels projectes i participar en la discussió encara no presentin.

L'estudiant que no assisteixi a la seva sessió de presentació i no presenti una justificació vàlida, no obtindrà la qualificació per aquest concepte. Faltes sense justificació vàlida a les altres presentacions representaran una disminució de 10% (per cada falta injustificada) de la nota del seu projecte.

Aquesta part de l'assignatura no es pot recuperar.

### **30% 1r examen parcial**

L'examen és presencial i podrà ser online i estarà format per preguntes tipus test i preguntes obertes sobre els temes tractats a classe i els articles.

Caldrà treure una nota mínima de 4,5 en qualsevol aspecte avaluable per a poder fer mitja amb les altres notes. Qualificacions inferiors es podran recuperar durant el primer període de recuperacions (maig-juny) o al setembre sempre i quant no es tingui més del 50% de l'assignatura suspesa.

### **35% 2n examen parcial**

L'examen es farà la darrera setmana de curs i serà presencial. Estarà format per preguntes tipus test i preguntes obertes

sobre els temes tractats a classe. També hi haurà alguna pregunta sobre la visita realitzada a una empresa biotecnològica.

La visita és obligatòria i la falta injustificada resultarà en una disminució del 10% de la qualificació.

Caldrà treure una nota mínima de 4,5 en qualsevol aspecte avaluable per a poder fer mitja amb les altres notes. Qualificacions inferiors es podran recuperar durant el primer període de recuperacions (maig-juny) o al setembre sempre i quant no es tingui més del 50% de l'assignatura suspesa.

### **15% Projecte sobre el procés de producció d'un producte biotecnològic.**

Els alumnes treballaran en equip per realitzar unes activitats guiades aplicades a un producte biotecnològic que escolliran a principis de l'assignatura. L'objectiu és aplicar els conceptes vistos a classe per a dissenyar i avaluar un procés de producció biotecnològic. Totes aquestes activitats passaran a formar part d'un petit projecte que es lliurarà a finals de curs i serà avaluat. Disposareu d'algunes hores de classe (divendres) amb el grup classe dividit, per a treballar a classe les activitats.

Aquest treball no té nota mínima per a fer mitja i podrà ser recuperat a la recuperació de Setembre.

## **BIBLIOGRAFIA:**

---

### **Complementària:**

- Batstone, D.J.; Keller, J.; Angelidaki, I.; Kalyuzhnyi, S.V.; Pavlostathis, S.G.; Rozzi, A.; Sanders, W.T.M.; Siegrist, H.; Vavilin, V.A. (2002). *Anaerobic Digestion Model No.1 (ADM1)*. Scientific and Technical Report, 13. IWA Publishing. London, UK. ISBN: 1900222787.
- Bioremediation. *Applied Microbial Solutions for Real-World Environmental Cleanup*. ASM Press. Washington, USA. ISBN: 1-55581-239-2.
- Chisti, Y.; Moo-Young, M. *Disruption of microbial cells for intracellular products*. Enzyme Microb. Technol. 1986, vol. 8, April
- Chisti, Y. *Bioseparation and Bioprocessing: A Handbook*, vol. 2, (Subramanian, G editor), Wiley-VCH, New York, 1998, pp. 3-30. Strategies in downstream processing.
- Diversos autors. *Bioseguridad en los laboratorios de Microbiología i Biomedicina*. CDC i NIH. 4a edició.
- Diversos autors. *The Application of Biotechnology to Industrial Sustainability*. OECD, 2001.
- Eaton, A.D.; Clesceri, L.S.; Rice, E.W.; Greenberg, A.E. (2005). *Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater*. American Public Health Association. 21th ed. Washington, USA. ISBN: 087553-047-8.
- Flickinger, M.C.; Drew, S.W. *Encyclopedia of Bioprocess Technology: Fermentation, Biocatalysis and Bioseparation*. John Wiley & Sons, Inc., 1999.
- Grady, C.P.L.; Daigger, G.T.; Lim, H.C. (1999). *Biological Wastewater Treatment*. Marcel Dekker. 2nd ed. New York, USA. ISBN: 0-8247-8919-9.
- Haug, R.T. (1993). *The Practical Handbook of Compost Engineering*. Lewis Publishers. Boca Raton, USA. ISBN: 0-87371-373-7.
- Henze, M.; Harremoës, P.; Jansen, J.I.C.; Arvin, E. (2001). *Wastewater Treatment. Biological and Chemical Processes*. Springer. 3rd ed. Berlin, Germany. ISBN: 978-354042280.
- Moses, V.; Cape, R.E. *Biotechnology. The Science and the Business*. Harwood Academic Publishers, 1991.
- Pertrides, D.; Sapidou, E.; Calandranis, J. *Computer-Aided Process Analysis and Economic Evaluation*

- for *Biosynthetic Human Insulin Production. A Case Study*, Biotechnology and Bioengineering, Vol 48, pp. 529- 541. 1995 Atlas, R.M.; Philp, J. (2005).
- Snoeyink, V.L.; Jenkins, D. (2003). *Química del Agua*. Limusa. Noriega Editores. 9ª reimpresión. México. ISBN: 968-18-1608-0.
  - Tchobanoglous, G.; Burton, F.L.; Stensel, H.D. (2003). *Wastewater Engineering. Treatment and Reuse*. Metcalf & Eddy, Inc. McGraw-Hill. 4th ed. New York, USA. ISBN: 0-07-112250-8.
  - Class notes?What is bioremediation? <http://www.biobasics.gc.ca/english/View.asp?x=741>  
Bioremediation
  - Enzyme [http://www.enzymetechnicalassoc.org/benefits\\_paper.pdf](http://www.enzymetechnicalassoc.org/benefits_paper.pdf)
  - Enzymes at work:[http://www.novozymes.com/en/about-us/brochures/documents/enzymes\\_at\\_work.pdf](http://www.novozymes.com/en/about-us/brochures/documents/enzymes_at_work.pdf)
  - Flickinger, M.C.; Drew, S.W. *Encyclopedia of Bioprocess Technology: Fermentation, Biocatalysis and Bioseparation*. John Wiley & Sons, Inc., 1999.
  - Fulton, M. and Konstantinos Giannakas (2001). AGRICULTURAL BIOTECHNOLOGY AND INDUSTRY STRUCTURE. *AgBioForum* ? Volume 4, Number 2 ? 2001 ? Pages 137-151
  - Gil Ponce, José-Vicente (2001) La nueva biotecnología enológica. *MÉTODE*. Universitat de València. [http://www.uv.es/metode/anoario2001/58\\_2001.html](http://www.uv.es/metode/anoario2001/58_2001.html).
  - Grady, C.P.L.; Daigger, G.T.; Lim, H.C. (1999). *Biological Wastewater Treatment*. Marcel Dekker. 2nd ed. New York, USA. ISBN: 0-8247-8919-9.
  - Haug, R.T. (1993). *The Practical Handbook of Compost Engineering*. Lewis Publishers. Boca Raton, USA. ISBN: 0-87371-373-7.
  - Henze, M.; Harremoës, P.; Jansen, J.I.C.; Arvin, E. (2001). *Wastewater Treatment. Biological and Chemical Processes*. Springer. 3rd ed. Berlin, Germany. ISBN: 978-354042280.
  - Herdt, Robert W. (2006) BIOTECHNOLOGY IN AGRICULTURE. *Annu. Rev. Environ. Resour.* 2006. 31:265?95.
  - Lechuga, Laura M. Y Carlos Martínez-Alonso (2006) Nanobiotecnología: Avances Diagnósticos y Terapéuticos.. *NANOCIENCIA Y NANOTECNOLOGÍA II*>> Tribuna de debate. Número 35, pp.1-16.
  - Lenz, Robert W. and Robert H. Marchessault (2005) Bacterial Polyesters: Biosynthesis, Biodegradable Plastics and Biotechnology. *American Chemical Society Volume 6, Number 1*, pp.1-8.
  - Macek, Tomas, Pavel Kotrba, Ales Svatos, Martina Novakova, Katerina Demnerova, Martina Mackova (2008) Novel roles for genetically modified plants in environmental protection. *Trends in Biotechnology Vol.26 No.3*, pp.146-152.
  - Moses, V.; Cape, R.E. *Biotechnology. The Science and the Business*. Harwood Academic Publishers, 1991.
  - Opar, A. (2011) Pharmers' hope for first plant drug harvest and the Continuum of Cancer Care. *Nature Reviews| Drug Discovery Volume 10*
  - Pertrides, D.; Sapidou, E.; Calandranis, J. *Computer-Aided Process Analysis and Economic Evaluation for Biosynthetic Human Insulin Production. A Case Study*, Biotechnology and Bioengineering, Vol 48, pp. 529- 541. 1995 Atlas, R.M.; Philp, J. (2005).
  - Sims, J. (2001) Assessment of biotechnology products for therapeutic use. *Toxicology Letters* 120, 59?66
  - Singh , Akhilesh V. (2011) Biopolymers in Drug Delivery: A Review. *Pharmacologyonline* 1: 666-674
  - Snoeyink, V.L.; Jenkins, D. (2003). *Química del Agua*. Limusa. Noriega Editores. 9ª reimpresión. México. ISBN: 968-18-1608-0.
  - Tchobanoglous, G.; Burton, F.L.; Stensel, H.D. (2003). *Wastewater Engineering. Treatment and Reuse*. Metcalf & Eddy, Inc. McGraw-Hill. 4th ed. New York, USA. ISBN: 0-07-112250-8.
  - Van Eenennaam, A.L. (2006) What is the future of animal biotechnology? *California Agriculture, Volume 60, Number 3 2006 Page 3*
  - Vinegar- acetic acid en *Encyclopedia BP* pp. 2637-2647.
  - Werner, Arber. (2009). The impact of science and technology on the civilization. *Biotechnology Advances* 27, pp. 940?944
  - Wheeler, Matthew B. (2007) Agricultural applications for transgenic livestock. *Trends in Biotechnology Vol.25 No.5*, pp. 204-210.
  - Wine Production en *ENCYCLOPEDIA OF BIOPROCESS TECHNOLOGY:FERMENTATION, BIOCATALYSIS, AND BIOSEPARATION (Encyclopedia BP)*. 1999 by John Wiley & Sons, Inc. pp. 2677-2693.

## Química i Enginyeria de Proteïnes

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Montserrat Capellas Herms
- Narciso Fernández Fuentes

### OBJECTIUS:

---

Els principals objectius de l'assignatura són que els estudiants aprofundeixin en l'estructura, en la funció i en l'enginyeria de les proteïnes i que adquireixin una visió detallada i global de la investigació científica en aquest camp.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

- Coneix detalladament l'estructura primària, secundària i terciària de les proteïnes.
- Identifica els principals patrons de plegament de les proteïnes i té una visió modular dels dominis.
- Coneix els principals mètodes de determinació de l'estructura d'una proteïna: Raigs X, RMN, Microscopia crio-electrònica.
- Entén les principals característiques dels enzims: catàlisi, especificitat del substrat i regulació.
- Comprèn les principals característiques de la interfície proteïna-proteïna.
- Coneix la classificació dels patrons de plegament de proteïnes i distingeix entre emblances estructurals basades en homologia i semblances generals entre proteïnes no relacionades.
- Està familiaritzat amb les variacions evolutives en les famílies de proteïnes.
- Entén detalladament el procés de plegament de les proteïnes i la corresponent termodinàmica i cinètica.
- Té fonaments en el disseny de proteïnes i la seva aplicació en la biotecnologia.
- Coneix mètodes de separació i anàlisi de proteïnes.
- Entén la disciplina de Biologia de Sistemes com una aproximació integradora de totes les disciplines òmiques.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Capacitat d'anàlisi i síntesi.
- Capacitat per aprendre.
- Capacitat per resoldre problemes.
- Habilitats de recerca.

## Específiques

- Conèixer bases de dades estructurals d'estructures de proteïnes i manipular programari adequat per a la visualització i comprensió de les relacions estructura-funció de les macromolècules.
- Conèixer les característiques estructurals i funcionals de les proteïnes.
- Tenir coneixements bàsics de biologia i bioquímica fonamental, biologia vegetal i animal i microbiologia.

## CONTINGUTS:

---

1. Introducció
2. Estructura de proteïnes
3. Determinació de l'estructura de proteïnes
4. Proteïnes com a catalitzadors
5. Interaccions de proteïnes
6. Evolució d'estructura de proteïnes i funció
7. Plegament de les proteïnes
8. Modificacions post traducció
9. Transducció del senyal

## AVALUACIÓ:

---

- L'avaluació es farà a través d'exercicis avaluables al llarg del curs (80%) i les pràctiques (20%).
- Al llarg del curs es realitzarà l'exercici avaluable 1 i l'exercici avaluable 2. Ambdós són recuperables.
- Les pràctiques no són recuperables (seminaris, visites, conferències)
- Els exercicis avaluables suspesos s'hauran de recuperar a l'examen de repesca, però no es poden recuperar ambdós exercicis avaluables a la vegada.

## BIBLIOGRAFIA:

---

- Brandén, C.; Tooze, J. *Introduction to Protein Structure*. Garland Pub. New York, 1999.
- Bujnicki, J.M. *Prediction of protein Structures Functions and Interactions*. Wiley, 2009.
- Creighton, T.E., *Proteins. Structures and Molecular Properties*. 2nd ed. Freeman W.H. and Co., New York, 1993.
- Gómez- Moreno C.; Sancho Sanz, J. *Estructura de proteínas*. Barcelona: Ariel, 2003.
- Lesk, A.M. *Introduction to Protein Architecture*. Oxford University Press, 2001.
- Whitford, D. *Proteins structure and function*. Chichester, England John Wiley & Sons, cop. 2005

## Regulació del Metabolisme

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Susana Boday Salvans

### OBJECTIUS:

---

L'assignatura de regulació del metabolisme aborda les diferents rutes metabòliques pel que fa a carbohidrats, lípids i proteïnes; la seva regulació i interconnexió entre elles. S'estudien els diferents tipus de regulacions posant èmfasi en la transducció de senyal mediada per hormones i la diferent regulació en funció del teixit. Finalment s'integren tots aquests coneixements en diferents situacions fisiològiques i patofisiològiques.

#### Objectius:

- Conèixer el paper de la transducció de senyal en la mediació de l'acció hormonal i en la integració de processos fisiològics.
- Conèixer els mecanismes de control dels enzims implicats en la regulació de les vies metabòliques més importants
- Comprendre les diferències en els mecanismes de control en funció de la ubicació tissular de les vies
- Comprendre la regulació del fluxe de metabolits intra i inter òrgans en la salut i la malaltia.
- Integrar el control de les diferents vies metabòliques en l'homeostasi general de l'organisme (especial èmfasi al cas de mamífers)
- Entendre les causes de les principals malalties metabòliques

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

1. Comprèn l'estructura i la funció de les biomolècules.
2. Identifica i utilitza la terminologia adequada sobre els diferents processos cel·lulars a escala molecular.
3. Coneix bé els mecanismes moleculars de regulació i control del metabolisme.
4. Descriu els mecanismes més importants del control metabòlic.
5. Coneix les principals alteracions del metabolisme energètic.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Capacitat per a la comunicació oral i escrita en la llengua materna.
- Capacitat per aprendre.
- Coneixement bàsic general.



## Específiques

- Conèixer bé els mecanismes moleculars de la regulació i control del metabolisme.
- Posseir una visió integrada del funcionament del metabolisme cel·lular.
- Saber descriure els mecanismes de control de les vies metabòliques més importants.

## CONTINGUTS:

---

- Especialització metabòlica de les cèl·lules. Integració i fluxos metabòlics en l'organisme.
- Hormones i control del metabolisme. Insulina i glucagó. Catecolamines. Hormones tiroïdals.
- Modulació de la funció proteica
- Mecanismes de la senyalització cel·lular. Vies de transducció de senyal i regulació metabòlica.
- Integració de diferents vies de senyalització. Efectes específics de teixit.
- Flux d'energia des de l'intestí al teixit adipós.
- Funció metabòlica del múscul esquelètic i cardíac. Control metabòlic del cicle de Krebs. Regulació de la oxidació d'àcids grassos. Regulació de la Glucòlisi. Control metabòlic i hormonal del metabolisme del glicogen. Coordinació entre contracció muscular i síntesi d'ATP. Adaptacions a l'exercici continuat.
- Funció metabòlica del fetge. Control nutricional i hormonal del metabolisme del glicogen. Control de la gluconeogènesi. Obtenció d'energia per l'oxidació d'àcids grassos.
- Les vies de síntesi de nucleòtids púrics i pirimidínics i control i integració en el cicle cel·lular. Relació inter-òrgans en el metabolisme dels precursors dels àcids nucleics.
- Adaptacions a l'escassetat i l'abundància: Balanç energètic. Deficiència energeticoproteica.
- Alteracions metabòliques en la diabetis i obesitat
- Colesterol i arterosclerosis.

## AVALUACIÓ:

---

L'avaluació és continuada i acumulativa. Durant el curs s'han d'assolir els coneixement teòrics així com la capacitat d'anàlisi i discussió d'articles. S'avaluaran els blocs 1-4 amb 2 qüestionaris, que valdran un 30% de la nota final. També hi haurà una presentació oral i discussió d'un article que valdrà un 20% de la nota. La presentació tindrà una avaluació participativa. Finalment, hi haurà una prova escrita al final del curs que valdrà un 40% de la nota de l'assignatura i on cal arribar com a mínim a un 4 (sobre 10) per tal de fer mitjana i poder aprovar l'assignatura.

A classe es treballaran alguns articles, que s'adjuntaran a la bibliografia complementària. La participació activa a la discussió d'aquests articles, així com la participació activa en forma de preguntes a classe es valoraran en un 10% de la nota final.

- Qüestionaris: 30% de la nota final (Parcials recuperables en una sola prova)
- Treball: 20% de la nota final (No recuperable)
- Prova final 40% de la nota final. Nota mínima: 4. (Recuperable en un únic examen)
- Participació activa a classe 10% (No recuperable)

## BIBLIOGRAFIA:

---

### Bàsica

- Bender, D.A. (2007) *Introduction to Nutrition and Metabolism*. 4th Ed. Londres: Taylor & Francis.
- Bronk, J.R. (1999) *Human metabolism*. Addison Wesley Longman.
- Devlin, T.M. (2005) *Textbook of Biochemistry With Clinical Correlations*, 6th. ED. Nova York: Wiley.
- Frayn, K.N. (1998) *Regulación del Metabolismo. Una Perspectiva Humana*. Barcelona: Omega.



- Frayn, K.N. (2003) *Metabolic regulation: A human perspective*. Portland Press.
- Fell, D. (1999) *Bases del control del metabolismo*. Barcelona: Omega.
- Gibson, D.M.; Harris, R.A. (2002) *Metabolic regulation in mammals*. Taylor & Francis, Londres.
- Griffin, J.E.; Ojeda, A.R. (2004) *Textbook of Endocrine Physiology*. 5th Ed. Oxford Uni. Press, Oxford.
- Hancock, J.T. (2005) *Cell signalling*, 2nd edition Oxford.
- Martin, B.R. (1987) *Metabolic regulation. A molecular approach*. Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Newsholme, E.A.; Leech, A.R. (2009) *Functional Biochemistry in Health & Disease*. Nova York: Wiley.
- Storey, K.B. (2004) *Functional Metabolism: Regulation and Adaptation*. Nova York: Wile.
- White, D.A.; Baxter, M. (eds.) (1994) *Hormones & metabolic control* (2n edition) Edward Arnold.

## **ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE QUART CURS**

## Aspectes Socials i Legals de la Biotecnologia

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Lucas Martín Pinardi
- Marcel François Cano Soler
- Montserrat Capellas Herms
- Professor Provisional Eps01

### OBJECTIUS:

---

- Aconseguir uns elements bàsics que permetin una aproximació racional a la presa de decisions en relació a aspectes ètics i biotecnologia.
- Obrir un debat en relació als aspectes més rellevants de la percepció pública de la biotecnologia
- Conèixer amb precisió el procés que experimenta una idea per transformar-se en un producte comercial
- Aproximar-se a la protecció de la propietat intel·lectual a través de les patents

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

- Coneix les bases legals i ètiques implicades en el desenvolupament i aplicació de les ciències moleculars de la vida.
- Comprèn els aspectes regulatoris en la indústria farmacèutica.
- Utilitza recursos per comunicar al públic en general les innovacions relacionades amb la biotecnologia i els riscos que porten associats.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Capacitat d'organització i planificació.
- Capacitat de lideratge.
- Capacitat de posar els fonaments en el coneixement bàsic de la professió.
- Capacitat per actuar d'acord amb un compromís ètic.
- Capacitat per al treball en equip.
- Capacitat per aprendre.
- Capacitat per prendre decisions.
- Habilitats per a la crítica i autocrítica.
- Preocupació per la qualitat.

## Específiques

- Aplicar les bases legals i ètiques implicades en el desenvolupament i aplicació de les ciències moleculars de la vida.
- Conèixer i saber aplicar els elements fonamentals de la comunicació i la percepció pública de les innovacions biotecnològiques i dels riscos que tenen associats.
- Conèixer la legislació bàsica en relació amb la propietat intel·lectual.

## CONTINGUTS:

---

1. Patents
2. Aspectes de regulació de la indústria farmacèutica
3. Bioètica

## AVALUACIÓ:

---

ACTIVITATS D'AVUACIÓ que representen el 100% de la Nota Final (N.F.) Activitat 1: Questionari Secció Patents (30% de N.F.). Nota mínima de l'Activitat: 4. Recuperables en una única prova

- Activitat 1: Qüestionari 1 Patents (13% de la N.F.). Nota mínima superar prova: 4. Recuperable
- Activitat 2: Questionari 2 Patents (19% de N.F.). Nota mínima per superar prova: 4. Recuperable
- Activitat 3: Qüestionari 3 Lagislació (23% de N.F.). Nota mínima per superar prova: 4. Recuperable
- Activitat 4: Prova escrita Secció Bioètica (20% de N.F.). No hi ha nota mínima per superar prova. Recuperable
- Activitat 5: Exposició i Discussió de Casos (25% de N.F.). No hi ha nota mínima per superar prova. No Recuperable

## CRITERIS ESPECÍFICS DE L'ASSIGNATURA

- L'assistència és obligatòria en un mínim del 80% a les sessions de cada bloc, menys el de Bioètica (veure més avall).
- L'absència no justificada a més del 20% de les Sessions de Discussió de Casos (Bioètica) implica una nota de zero a l'Activitat 5.
- L'absència justificada o no a més del 60% de les Sessions de Discussió de Casos implica una nota de zero a l'activitat 5.
- L'absència a l'exposició del treball de Bioètica en grup implica una penalització (del 25% en cas d'absència justificada i del 50% en cas d'absència injustificada) sobre la nota obtinguda pel grup al qual pertany l'estudiant en l'Activitat 5.

## CRITERIS GENERALS:

- La tinença de telèfons mòbils o similars (smartphones, tauletes, etc.) durant la realització de les proves comporta un zero en la prova.
- La no compareixença o no presentació dins els terminis establerts d'alguna de les activitats d'avaluació atorga una nota de zero a la mateixa. Aquesta qualificació es tindrà en compte en el moment de calcular la nota final de l'assignatura.
- S'obtindrà la nota de l'assignatura ponderant amb els percentatges respectius les mitjanes aritmètiques de les diferents activitats.
- L'estudiant tindrà l'opció de tornar-se a examinar de les proves recuperables suspeses. Les proves de recuperació es realitzaran en les últimes setmanes del semestre destinades a aquesta funció, no podent recuperar més del 50% de l'assignatura.

- Si es renuncia a accedir a la prova de recuperació es mantindrà la nota assolida en primera.
- En les activitats No Recuperables no s'exigeixen notes mínimes per poder calcular la nota final de l'assignatura.
- En les activitats Recuperables es poden exigir notes mínimes que requeriran recuperació en cas que no s'hagin assolit. No haver assolit la nota mínima de l'activitat després de la recuperació, implicarà el suspens de l'assignatura.
- Només es qualificarà l'assignatura com a "No presentat" quan no s'hagi comparegut a cap prova avaluable ni obtingut una nota en cap de les activitats de l'assignatura.

## **BIBLIOGRAFIA:**

---

### **Bàsica**

A principi de curs es presentarà un llistat bibliogràfic.

## Proteòmica

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Eliandre De Oliveira Cacheado
- Josep Roma Castanyer

### OBJECTIUS:

---

L'estudi de les proteïnes, la seva funció i les interaccions que s'estableixen entre elles i la resta de components biològics són al cor del funcionament de les cèl·lules i dels organismes. Modernament s'està considerant tot el conjunt com un sistema anomenat proteoma. Els avenços en la comprensió d'aquests fenòmens ha donat lloc a una nova disciplina, la proteòmica. Es tracta, doncs, d'una disciplina amb un enfocament sistèmic per a la comprensió de la qual es proposen tres elements bàsics:

- El coneixement de les tècniques instrumentals directament implicades en l'obtenció d'informació sobre el proteoma.
- El coneixement de les aproximacions no instrumentals implicades en l'obtenció d'informació sobre el proteoma.
- L'anàlisi de les aplicacions més rellevants en aquest àmbit.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

- Comprèn i utilitza les principals bases de dades biològiques relacionades amb la genòmica, la proteòmica, la transcriptòmica i la metabolòmica.
- Coneix i aplica les principals tècniques instrumentals/no instrumentals per a l'estudi del proteoma.
- Analitza correctament els resultats obtinguts amb aproximacions proteòmiques.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Capacitat d'anàlisi i síntesi.
- Capacitat per a la comunicació oral i escrita en la llengua materna.
- Capacitat per al treball en equip.
- Capacitat per aprendre.
- Capacitat per resoldre problemes.
- Coneixement bàsic general.

## Específiques

- Saber interpretar dades obtingudes amb aproximacions proteòmiques.

## CONTINGUTS:

---

### 1 Tècniques instrumentals avançades per a l'estudi del proteoma. Separació de proteïnes.

- 1.1 Electroforesi 2D-PAGE: tincions, isoelectrofocalització amb gradients de pH immobilitzats (IPGs), digestió de bandes, anàlisi d'imatge
- 1.2 Espectrometria de masses: fonts d'ionització (MALDI, electrospray, fragmentació d'ions, PSD o CID), analitzadors de masses (TOF, quadrupol, trampa iònica), combinacions font/ana-litzador (MALDI-TOF, espectròmetres en tàndem)
- 1.3 Tècniques cromatogràfiques: HPLC, HPLC-MS/MS, cromatografia líquida multidimensional.
- 1.4 Noves tècniques: electroforesi diferencial (DIGE), arrays de proteïnes.

### 2 Tècniques no instrumentals per a l'estudi del proteoma

- 2.1 Anàlisi de dominis funcionals
- 2.2 Marcatge amb isòtops estables i isòbars (ICAT, SILAC, ITRAq).
- 2.3 Unions amb Biotina i Avidina
- 2.4 Visualització de dades

### 3 Aplicacions de la proteòmica

#### 3.1 Estudi de les interaccions proteiques:

- 3.1.1 Mètodes in vitro: coimmunoprecipitació, cross-linking, Far-Western, Label transfer, ar-rays de proteïnes i Pull-down. Exemples en publicacions recents.
- 3.1.2 Mètodes in vivo: Tandem affinity purification (TAP), doble híbrid de llevat (yeast two-hy-brid), doble híbrid revers, yeast-tribrid, mammalian two-hybrid, phage display, arrays de teixit. Exemples en publicacions recents.

#### 3.2 Estudi de les modificacions posttraduccional

- 3.2.1 Repàs de les principals modificacions posttraduccional.
- 3.2.2 Mètodes proteòmics d'anàlisi de les modificacions posttraduccional.
  - 3.2.2.1 Fosforilació: Mapatge de les fosforilacions mitjançant espectrometria de masses, estratègies d'enriquiment dels pèptids fosforilats, tinció específica de fosfoproteïnes i DIGE. Exemples en publicacions recents.
  - 3.2.2.2 Acetilació: Detecció d'acetilacions per espectrometria de masses, detecció amb anticossos específics de residus acetilats. Exemples en publicacions recents.
  - 3.2.2.3 Altres modificacions posttraduccional: metilació, acilació, glicosilació, anco-ratge GPI, hidroxiprolinació, sulfation, pont disulfur, desamidació, formació d'àcid piroglutàmic, ubiquitinació i nitració de la tirosina. Exemples en publicacions recents.
  - 3.2.2.4 Anàlisi proteòmica quantitativa de les modificacions posttraduccional. Marcatge amb ICAT (isotope coded affinity tag) i AACT (amino acid-coded tagging).

#### 3.3 Mètodes per a la determinació de l'estructura proteica:

- 3.3.1 Difracció de raigs X
- 3.3.2 Ressonància Magnètica Nuclear (RMN o NMR).

3.4 Exposicions orals alumnat: Es faran exposicions orals d'articles recents en grups de 6 persones, d'una durada d'uns 20 minuts per grup.

### **Pràctiques:**

- Pràctica 1: Electroforesi bidimensional (2-DE): Primera dimensió, enfocament isoelèctric (IEF). Segona dimensió, electroforesi SDS-PAGE.
- Pràctica 2: Identificació de proteïnes obtingudes en la separació per 2-DE. Digestió trípica de bandes obtingudes. Espectrometria de Masses MALDI-TOF/TOF. Identificació de proteïnes en base de dades.

### **AVALUACIÓ:**

---

L'avaluació d'aquesta assignatura es farà en base als següents ítems:

- Teoria:
  - Examen d'aspectes teòrics (45% de la nota, recuperable)
  - Examen d'aplicacions (35% de la nota, recuperable)
- Pràctiques (15% de la nota, no recuperable).
- Seminaris (5% de la nota, no recuperable).

Les notes de pràctiques i seminaris s'utilitzaran sempre que la nota de teoria sigui ? 5.0

### **BIBLIOGRAFIA:**

---

#### **Bàsica**

- Garret, R.H.; Grisham, C.M. *Biochemistry*. Saunders College Publishing ? Harcourt Brace College Publishers.
- Lehninger, A.L. *Bioquímica*. Barcelona: Omega.
- Stryer, L. *Bioquímica*. Barcelona: Omega.
- Kinter, M.; Sherman, N.E. *Protein Sequencing and Identification Using Tandem Mass Spectrometry*. Wiley-Interscience, 2000.
- Atherton, E.; Sheppard, R.C. *Solid Phase Peptide Synthesis a practical approach*. IRL Press.

#### **Complementària**

- Articles científics de l'àrea.



## Pràctiques Externes I

Tipologia: Pràctiques Externes (PE)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català, Anglès

### PROFESSORAT RESPONSABLE

- Anna M. Dalmau Roda
- Sarah Umbrene Khan

### OBJECTIUS:

---

L'assignatura de Pràctiques externes I té com a objectius que l'estudiant:

- Aprofundeixi en l'estructura organitzativa d'una empresa o institució
- Faci pròpies les tasques pròpies d'un Biotecnòleg
- Apliqui el coneixement a la seva pràctica professional
- Aprofundeixi i relacioni conceptes científics i tecnològics de diverses matèries
- Participi i s'impliqui en les situacions pròpies d'una activitat professional.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

- Disseny i desenvolupa un pla de treball a partir d'unes instruccions prèvies de l'expert.
- Coneix i utilitza els instruments de laboratori rutinaris per desenvolupar les pràctiques correctament.
- Coneix i aplica els mecanismes de treball en equip i comunicació.
- Analitza críticament els resultats obtinguts en els experiments i exercicis desenvolupats a les pràctiques.
- Planteja i resol problemes en equip.
- Redacta correctament un informe de pràctiques utilitzant la terminologia adequada.
- Coneix perfectament la dedicació i constància que requereix el treball científic.
- Actua en les situacions habituals i les que són pròpies de la professió amb compromís i responsabilitat
- Resol problemes i situacions pròpies de l'activitat professional amb actituds emprenedores i innovadores.
- És desenvolupa correctament en l'ús general de les TIC i en especial en els entorns tecnològics propis de l'àmbit professional.
- Recopila i interpreta dades i informacions sobre les quals fonamentar les seves conclusions incloent, les reflexions sobre aspectes de índole social, científica o ètica.
- Identifica les seves necessitats formatives i organitza el seu propi aprenentatge amb un alt grau d'autonomia.

## COMPETÈNCIES

---

### Generals

- Capacitat per adaptar-se a noves situacions.
- Capacitat per al treball en equip.
- Capacitat per aplicar el coneixement a la pràctica.
- Habilitats interpersonals.

### Específiques

- Analitzar i sintetitzar; donada una sèrie d'idees, ser capaç d'integrar-les cap a un propòsit determinat.
- Tenir capacitat d'autodirigir-se en les activitats d'aprenentatge després de rebre instruccions.
- Tenir una percepció clara de la dedicació i constància que requereix el treball científic.

### CONTINGUTS:

---

- ? Aspectes organitzatius d'una empresa o institució.
- ? Funcions pròpies d'un biotecnòleg i el seu entorn professional.
- ? Metodologies per treballar amb equips de professionals interdisciplinaris
- ? Metodologies de investigació, anàlisi de dades, redacció d'informes
- ? Processos desenvolupats a l'empresa o institució
- ? Comunicació amb professionals de la mateixa o diferent disciplina

### AVALUACIÓ:

---

El mecanisme de tutorització de les pràctiques estarà descrit en l'Annex del conveni, on hi constaran també els tutors/es (de l'empresa o institució i de la Universitat). El tutor de la Universitat vetllarà pel compliment del programa de pràctiques, en farà el seguiment i demanarà a l'empresa o institució una valoració de la pràctica realitzada per l'estudiant.

El tutor acadèmic de la Universitat posarà la nota final tenint en compte els següents ítems:

1. Valoració del tutor extern 60 %
2. Memòria de Pràctiques 20 %
3. Valoració del Tutor Acadèmic 20 %

### BIBLIOGRAFIA:

---

No hi ha bibliografia específica per aquesta assignatura.

## Treball de Fi de Grau

Tipologia: Treball de Fi de Grau (TFG)

Crèdits: 12,0

Llengua d'impartició: Català, Anglès

### PROFESSORAT RESPONSABLE

- Anna M. Dalmau Roda

### OBJECTIUS:

---

El Treball de Final de Grau és una assignatura del darrer curs dels estudis de Grau, indispensable per obtenir el títol de Grau en qualsevol especialitat.

El TFG té com a objectiu que l'estudiant:

- Desenvolupi un treball acadèmic
- Consolidi coneixements científics i tecnològics rebuts en el pla d'estudis
- Participi en situacions pròpies d'una activitat professional

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

- Identifica les seves necessitats formatives i organitzar el seu propi aprenentatge amb un alt grau d'autonomia en tot tipus de contextos (estructurats o no).
- Recopila i interpreta dades i informacions sobre les quals fonamenta les seves conclusions incloent, reflexions sobre aspectes de índole social, científica o ètica en l'àmbit de la biotecnologia.
- Analitza críticament els resultats obtinguts en els experiments i problemes que van apareixent al llarg del treball.
- Planteja i resol problemes en equip.
- Consolida i interrelaciona conceptes científics de diverses matèries.
- Planifica i gestiona correctament el desenvolupament del projecte.
- Elabora informes y documento escrits (principalment de caràcter tècnic) amb correcció ortogràfica i gramatical en català, espanyol i anglès.
- Utilitza el llenguatge audiovisual i els seus diferents recursos, per expressar i presentar continguts vinculats al coneixement específic de l'àmbit
- Coneix perfectament la dedicació i constància que requereix el treball científic.
- Avalua de forma global els processos d'aprenentatge realitzats d'acord a les planificacions i objectius plantejats i estableix mesures de millora individual.
- Aplica procediments propis de la investigació científica en el desenvolupament de l'activitat formativa i professional.
- Es desenvolupa correctament en l'ús general de les TIC i en especial en els entorns tecnològics propis de l'àmbit professional.
- Mostra una actitud de motivació i compromís per la millora personal i professional.

## COMPETÈNCIES

---

### Generals

- Capacitat per adaptar-se a noves situacions.
- Capacitat per al treball en equip.
- Capacitat per aplicar el coneixement a la pràctica.
- Capacitat per generar noves idees (creativitat).
- Coneixement d'una segona llengua.
- Habilitat per comunicar-se amb experts d'altres camps.
- Habilitat per treballar en un context internacional.
- Habilitat per treballar en un equip interdisciplinari.
- Habilitats de recerca.
- Habilitats interpersonals.
- Habilitats per a la crítica i autocrítica.
- Preocupació per la qualitat.

### Específiques

- Pensar de forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
- Tenir capacitat de col·laborar en un grup de treball.
- Tenir capacitat de ser autònom en les activitats d'aprenentatge.

### CONTINGUTS:

---

- Mètodes d'investigació orientats al disseny d'experiments o projectes aplicats a l'àmbit de la biotecnologia
- Resolució de problemes, anàlisi de dades, presa de decisions.
- Cerca de informació: eines, emmagatzematge, citacions,...
- Redacció d'informes, elaboracions de presentacions
- Defensa i comunicació de projectes

### AVALUACIÓ:

---

L'avaluació del TFG serà individual i estarà basada en diferents elements:

- Elaboració de la proposta 5%
- Implicació en el seguiment del procés d'elaboració de la memòria 15%
- La memòria 60%
- La defensa pública 20%

### BIBLIOGRAFIA:

---

- Coromina, E; Casacuberta, X; Quintana, D; (2000) *El treball de recerca. Procés d'elaboració, memòria escrita, exposició oral i recursos*. Vic: Eumo Editorial
- Ferrer, V; Carmona, M; Soria, V; (2012) *El trabajo de Fin de Grado. Guia para estudiantes, docentes y agentes colaboradores*. Barcelona: McGraw-Hill
- Rigo, A; Genescà, G; (2000) *Tesis i Treballs. Aspectes formals*. Vic: Eumo Editorial
- Sancho, Jordi (2014). *Com escriure i presentar el millor treball acadèmic. Guia pràctica per a estudiants i professors*. Vic: Eumo Editorial.

- Com elaborar un treball acadèmic: <https://campus.uvic.cat/aules1415/mod/url/view.php?id=198882>

## **ASSIGNATURES OPTATIVES**

## Bases de Dades Biològiques i Mèdiques

Tipologia: Optativa (OP)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Anglès

### PROFESSORAT

- Daniel Aguilar Villalba

### OBJECTIUS:

---

Familiaritzar-se amb el procés d'obtenció de dades de caràcter biològic i mèdic és una tasca primordial en qualsevol camp de la recerca biomèdica i biotecnològica, ja que la informació disponible (tant bibliogràfica com tècnica i experimental) augmenta a un ritme exponencial i s'ofereix en multitud de formats diferents. L'objectiu de l'assignatura és que l'estudiant conegui els tipus d'informació de l'àmbit biomèdic que pot obtenir a través d'internet, que es familiaritzi amb el funcionament de les bases de dades i que adquireixi la capacitat d'interpretació necessària per combinar-ne la informació i adaptar-la a les seves necessitats. Els objectius d'aprenentatge que es pretenen són els següents:

Tenir la capacitat d'aplicar els mètodes informàtics més utilitzats en el tractament de dades (G3, E11, E19)

Saber interpretar i integrar la informació obtinguda a partir de diferents fonts (G5, G6, G11, G15, T01, T02, E67)

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

1. Sap obtenir la informació de les principals bases de dades biològiques que contenen dades bibliogràfiques, tècniques i experimentals relacionades amb els camps de la genòmica, la proteòmica i la metabolòmica.
2. Gestiona eficientment la informació fent servir les eines informàtiques adequades.
3. Interpreta els resultats obtinguts en el marc d'un problema concret de recerca.
4. Pensa de forma integrada per planificar la resolució de problemes i abordar-los des de diferents perspectives.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Capacitat per a la comunicació oral i escrita en la llengua materna.
- Coneixement bàsic general.
- Coneixement d'una segona llengua.
- Habilitat per comunicar-se amb experts d'altres camps.
- Habilitats per a la crítica i autocrítica.

### **Específiques**

- Revisar, resumir i presentar un tema de recerca biomèdica a partir de diferents fonts.
- Saber buscar, obtenir i interpretar la informació de les principals bases de dades biològiques que contenen dades genòmiques, transcriptòmiques, proteòmiques i metabolòmiques.
- Tenir capacitat per aplicar els mètodes estadístics descriptius més utilitzats en el tractament i la exploració de dades.

### **Transversals**

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- Projectar els valors de l'emprenedoria i la innovació en l'exercici de la trajectòria personal acadèmica i professional, a través del contacte amb diferents realitats de la pràctica i amb motivació envers el desenvolupament professional.

### **CONTINGUTS:**

---

1. Bases de dades genòmiques i proteòmiques: Comparative Toxicogenomics Database (CTD)
2. Bases de dades de malalties genètiques: Online Mendelian Inheritance in Man (OMIM)
3. Bases de dades metabolòmiques i proteòmiques: Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes (KEGG/ENZYME)
4. Meta-bases de dades: Ensembl BioMart
5. Gestió informàtica de la informació: MySQL

### **AVALUACIÓ:**

---

- Hi haurà tres activitats d'avaluació recuperables que representaran el 100% de la Nota Final (N.F.). Les avaluacions consistiran en tres exercicis pràctics que tindran un pes del 33.3% de la N.F. cadascun, i s'aprovaran amb una nota mínima de 5.
- L'estudiant tindrà l'opció de tornar-se a examinar de les avaluacions recuperables suspeses. Les proves de recuperació es realitzaran en les últimes setmanes del semestre destinades a aquesta funció. Només es podrà presentar a la recuperació qui tingui com a mínim dos avaluacions aprovades.
- La tinença de telèfons mòbils o similars (smartphones, tauletes, etc.) durant la realització de les proves comporta un zero en la prova.
- La no compareixença a alguna de les avaluacions atorga una nota de zero a la mateixa. Aquesta qualificació es tindrà en compte en el moment de calcular la nota final de l'assignatura.
- Si es renuncia a accedir a la prova de recuperació es mantindrà la nota assolida en primera instància.
- Només es qualificarà l'assignatura com a "No presentat" quan no s'hagi comparegut a cap prova avaluable.

### **BIBLIOGRAFIA:**

---



- O'Donovan C, Apweiler R. *A guide to UniProt for protein scientists. Methods Mol Biol.* 2011; 694:25-35 (Bibliografia bàsica).
- Kasprzyk A. *BioMart: driving a paradigm change in biological data management. Database (Oxford).* 2011 Nov 13;2011:bar049. (Bibliografia bàsica).
- Brown, D.E. *Introduction to data mining for medical informatics. Clin Lab Med.* 2008 Mar; 28(1):9-35. (Bibliografia bàsica).
- Attwood, T.K.; Parry-Smith, D.J. *Introducción a la Bioinformática*, Pearson Education, 2002.
- Baldi, P.; Brunak, S. *Bioinformatics*, MITPress, 1998.
- Baxebanis, A.D.; Oullette, F. *Bioinformatics*, John Wiley & Sons, 1998.
- Tisdall, J.D. *Beginning Perl for Bioinformatics*, 1a ed, O'Reilly, 2001.

## Bioinformàtica Avançada

Tipologia: Optativa (OP)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Anglès

### PROFESSORAT

- Arnau Cordoní Montoya

### OBJECTIUS:

---

L'objectiu de l'assignatura és dotar a l'estudiant de les competències bàsiques per a desenvolupar programes Bioinformàtics utilitzant el llenguatge de programació Python.

Es recomana estar cursant o bé haver cursat prèviament l'assignatura optativa de Bases de Dades Biològiques i Mèdiques.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

R1 Aprofundeix en l'ús i desenvolupament d'eines de programació aplicades a la bioinformàtica.

R2 Utilitza les eines bioinformàtiques avançades per resoldre problemes correctament.

R3 Es desenvolupa correctament en l'ús general de les TIC i especialment en els entorns tecnològics propis de l'àmbit professional.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Capacitat per al treball en equip.
- Capacitat per resoldre problemes.

#### Específiques

- Analitzar, dissenyar i desenvolupar programes informàtics.
- Aplicar tècniques de programació avançada a la solució de problemes.
- Entendre els fonaments de les ciències de la computació i la bioinformàtica.
- Saber buscar i obtenir dades bibliogràfiques i utilitzar les principals eines bioinformàtiques.
- Saber buscar, obtenir i interpretar la informació de les principals bases de dades biològiques que contenen dades genòmiques, transcriptòmiques, proteòmiques i metabolòmiques.
- Saber buscar, obtenir i interpretar la informació de les principals bases de dades biològiques.

## CONTINGUTS:

---

1. Fonaments de programació en Python.
2. Variables i tipus d'objectes.
3. Funcions, mètodes i operadors.
4. Expressions booleanes i execució condicional.
5. Control de flux.
6. Lectura i escriptura de fitxers.
7. Moduls i paquets
8. Biopython
9. Access a recursos on-line.
10. Gràfics i matrius (matplotlib i numpy).
11. Python i bases de dades SQL.
12. Aplicacions web (Flask).

## AVALUACIÓ:

---

La nota final es calcularà a partir de la mitjana de la nota de classe (50%) i la del projecte final (50%). La nota de classe inclou participació a l'aula, i l'entrega dels exercicis i questionaris proposats setmanalment.

El lliurament del treball/pràctica es pot recuperar a la repesca  
La nota de classe/tasques setmanals no es pot recuperar.

## BIBLIOGRAFIA:

---

### Bàsica

- Attwood, T.K.; Parry-Smith, D.J. *Introducción a la Bioinformática*, Pearson Education, 2002 (Bibliografia bàsica).
- Ewens, W.J.; Grant, G.R. *Statistical Methods in Bioinformatics. An Introduction*, Springer cop., NewYork, 2001 (Bibliografia bàsica).
- Walliman, Nicholas, *Your research project : designing and planning your work*, 3rd ed., SAGE Publications, Thousand Oaks, 2011 (Bibliografia bàsica).
- Baldi, P.; Brunak, S. *Bioinformatics*, MIT Press, 1998.
- Baxebanis, A.D.; Oullette, F. *Bioinformatics*, John Wiley & Sons, 1998.
- Christiansen, T.; Torkington, N. *Perl Cookbook*, 2a edició, O'Reilly, 2003.
- Durbin, R. *Biological Sequence Analysis. Probabilistic models of proteins and nucleic acids*, Cambridge University Press, 2001.
- Dwyer, R.A. *Genomic Perl. From bioinformatics basics to working code*. Cambridge University Press, 2003.
- Flick, Uwe, *Introducing research methodology : a beginner's guide to doing a research project*, SAGE Publications, London, 2011.
- Kernihan, B.W.; Pike, R. *El entorno de programación Unix*. Ed. Prentice Hall, 1984.
- Petersen, R. *Linux. Manual de referencia*. 2a ed. Ed. Osborne McGraw Hill, 2001.
- Roberts-Holmes, Guy, *Doing your early years research project: a step by step guide*, 2nd ed., SAGE Publications, Thousand Oaks, 2011.
- Tackett, J.; Gunter, D. *Utilizando Linux*. 2a ed. Ed. Prentice Hall, 1996.
- Tisdall, J.D. *Beginning Perl for Bioinformatics*, 1a ed, O'Reilly, 2001.
- Wall, L.; Christiansen; T. Orwant, J. *Programming Perl*, 3a ed, O'Reilly, 2000.
- Waterman, M.S. *Introduction to computational biology maps, sequences and genomes*, Chapman &

Hall/CRC, 2000.

## Biologia del Càncer

Tipologia: Optativa (OP)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Anglès

### PROFESSORAT

- Maria Angeles Sierra Jimenez

### OBJECTIUS:

---

El ràpid avenç de les tecnologies està fent canviar el coneixement que tenim de les cèl·lules canceroses i la manera com es planteja la investigació d'aquesta malaltia. La revolució de les anàlisis moleculars a gran escala: genòmica, proteòmica, metabolòmica, fenotipatge, etc., ens ha ampliat el coneixement sobre els processos relacionats amb la gènesi dels tumors, els mecanismes de control del cicle de proliferació i mort cel·lular, els senyals cel·lulars que regulen l'expressió de gens en els diferents tipus de cèl·lules i com aquest flux d'informació es veu afectat i compromès en les cèl·lules canceroses.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

1. Comprèn les bases biològiques i moleculars dels processos cancerígens.
2. Coneix diversos models experimentals per a l'estudi i les estratègies terapèutiques contra el càncer.
3. Comprèn els aspectes teòrics i pràctics i de la metodologia de treball en l'estudi del càncer.
4. Analitza coneixements propis de l'àmbit experimental i la seva contextualització en l'aplicació al càncer.
5. Elabora informes i documents escrits (principalment de caràcter tècnic) amb correcció ortogràfica i gramatical en català, castellà i anglès.
6. Identifica les seves pròpies necessitats formatives i organitza el seu propi aprenentatge davant de la resolució d'un problema experimental amb un alt grau d'autonomia.
7. Mostra habilitats per a la reflexió crítica en els processos vinculats a l'exercici de la professió.

### COMPETÈNCIES

---

#### Específiques

- Conèixer les diferents organitzacions del genoma i els principals processos responsables de la modificació del genoma.
- Conèixer les eines i metodologies per a la clonació i caracterització d'àcids nucleics.
- Saber buscar i obtenir dades bibliogràfiques i utilitzar les principals eines bioinformàtiques.

## CONTINGUTS:

---

L'objectiu de l'assignatura es entendre la complexitat específica i la variabilitat dels tumors i les característiques de la malaltia que incentiva la recerca per determinar com tractar millor, seguint les respostes beneficioses i una eficàcia perdurable. Aquest es el principi de la medicina personalitzada contra el càncer.

### A) Temari teòric

Part I.- Heterogeneïtat i complexitat dels tumors

Tema 1. Origen i conseqüències del fenotip mutador de les cèl·lules tumorals

Tema 2. Dissecció de les funcions alterades en les cèl·lules tumorals.

Tema 3. Mètodes i estratègies per l'estudi del fenotip dels tumors

Part II.- Variabilitat i dinàmica del component estromal dels tumors

Tema 4. Avantatges metabòlics de les cèl·lules tumorals

Tema 5. Cèl·lules mare en el càncer

Tema 6. Constituents estromals i fibroblastes associats als tumors

Tema 7. Immunitat, inflamació i càncer

Tema 8. Procés patològic de la metastàtic

Part III.- Genètica funcional i tractament del càncer

Tema 9. Omics and cancer therapy

Tema 10. Biomarcadors diagnòstic, pronòstic i predictius de resposta

Tema 11. Bases de la medicina personalitzada del càncer

Tema 12. Models experimentals en d'investigació en càncer

### B) Temari pràctic\*

4 pràctiques de 15 hores de durada, en 5 sessions consecutives de 3 hores, de dilluns a divendres.

Es faran per grups de 10-12 estudiants.

Pràctica 1. Funcions de migració e invasió. Activitats comparatives entre cèl·lules tumorals amb distinta malignitat. Tècniques de tinció per identificar el front invasiu en teixit tumoral experimental. Observació de la patologia tumoral al microscopi.

Pràctica 2. Fenotip proliferatiu i de supervivència (Proliferació/Apoptosis). Quantificació de l'activitat en cèl·lules i teixits. Tincions de immunohistoquímica.

Pràctica 3. Avantatges metabòlics i resistència a estrès. Estudis comparatius d'estrès cel·lular i anàlisi del perfil de resistència als canvis metabòlics in vitro.

Pràctica 4. Test de citotoxicitats per avaluar el potencial terapèutic dels fàrmacs. Curves de quantificació. Anàlisi i interpretació dels resultats (experimentals i altres).

\*Aquesta assignatura realitzarà pràctiques intensives a les tardes en el tram final del curs. Cada estudiant haurà de fer 15 hores durant una setmana. Els protocols de les tècniques estaran disponibles per als estudiants a la pàgina web de l'assignatura al Campus Virtual al començament de les classes.

## AVALUACIÓ:

---

L'avaluació de l'assignatura tindrà en compte tant els aspectes teòrics com els pràctics, amb la realització de diversos controls al llarg del quadrimestre i la presentació d'un informe de pràctiques. La qualificació global final s'obtindrà a partir dels ítems següents:

ACTIVITATS D'AVALUACIÓ que representen el 100% de la Nota Final (N.F.)

- Activitat 1: Proves escrites - Secció 1 (40% de N.F.) - Nota mínima de l'Activitat: 4 ? Examen final recuperable.

- o Resposta múltiple (70% de N.F.)
- o Problemes 3 (30% de N.F.)

- Activitat 2: Exposició de treball en grup 3 (15% de N.F.) - No Recuperable
- Activitat 3: Llibreta de activitats, protocols i seguiment de Pràctiques (15% de N.F.) - No Recuperable (Lliurament fora de termini penalitza 50%)
- Activitat 4: Controls de seguiment (10% de N.F.) - No Recuperable
- Activitat 5: Participació activa en Seminaris i Conferències (10% de N.F.) - No Recuperable
- Activitat 6: Treball final a elegir entre proposta d'investigació concreta o revisió sobre una temàtica actual (10% de N.F.) - No Recuperable

#### CRITERIS ESPECÍFICS D'ASSIGNATURA

- L'absència no justificada a més del 20% de les activitats pràctiques implica una nota de zero a l'Activitat 4.
- L'absència justificada a més del 50% de les activitats pràctiques implica una nota de zero a l'activitat 4.
- L'absència a l'exposició del treball en grup implica una penalització (del 25% en cas d'absència justificada i del 50% en cas d'absència injustificada) sobre la nota obtinguda pel grup al qual pertany l'estudiant en l'Activitat 3.
- En les activitats Recuperables es poden exigir notes mínimes que requeriran recuperació en cas que no s'hagin assolit. No haver assolit la nota mínima de l'activitat després de la recuperació, implicarà el suspens de l'assignatura.

#### CRITERIS GENERALS D'AVUACIÓ DE LA FACULTAT:

- La tinença de telèfons mòbils o similars (smartphones, tauletes, etc.) durant la realització de les proves comporta un zero en la prova.
- La no compareixença o no presentació dins els terminis establerts d'alguna de les activitats d'avaluació atorga una nota de zero a la mateixa. Aquesta qualificació es tindrà en compte en el moment de calcular la nota final de l'assignatura.
- S'obtindrà la nota de l'assignatura ponderant, amb els percentatges respectius, les mitjanes aritmètiques de les diferents activitats.
- L'estudiant tindrà l'opció de tornar-se a examinar de les proves recuperables suspeses. Les proves de recuperació es realitzaran en les últimes setmanes del semestre destinades a aquesta funció, no podent recuperar més del 50% de l'assignatura.
- Si es renuncia a accedir a la prova de recuperació es mantindrà la nota assolida en primera instància.
- En les activitats No Recuperables no s'exigeixen notes mínimes per poder calcular la nota final de l'assignatura.
- Només es qualificarà l'assignatura com a "No presentat" quan no s'hagi comparegut a cap prova avaluable ni obtingut una nota en cap de les activitats de l'assignatura.

#### BIBLIOGRAFIA:

---

Les principals fonts de bibliografia seran revisions sobre temes específics i determinats articles d'investigació originals, així com les presentacions i alguns resums de les classes. L'informació bàsica estarà disponible per als estudiants a la pàgina web de l'assignatura al Campus Virtual al començament de les classes.

#### Llibres recomanats

A més, els llibres de text bàsics de biologia cel·lular, molecular i genètica es recomanen per a les nocions bàsiques i per refrescar conceptes oblidats. La web de NCBI conté una sèrie d'edicions anteriors de llibres disponibles gratuïtament de nombroses disciplines relacionades amb càncer:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=Books>

#### Revistes de lectura

Es recomana iniciar el seguiment de les revistes principals i de major impacte en la investigació biomèdica i biotecnològica en càncer.

- Cancer Cell
- Cancer Discovery
- Cancer Molecular Research
- Cancer Research
- EMBO
- Nature
- Nature Biotechnology
- Nature Reviews in Cancer
- Plos One
- Science

#### Recursos electrònics

- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=Books>
- <http://www.cdc.gov/health/default.htm>
- <http://www.pubmed.com>



## Creació de Bioempreses

Tipologia: Optativa (OP)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Jeaninne Horowitz Gassol

### OBJECTIUS:

---

La biotecnologia és una de les disciplines amb major potencial de desenvolupament innovador. L'emprenedor és el vehicle de la innovació i la innovació és un pilar fonamental per al desenvolupament d'una regió. Hi ha un cert consens a l'hora de valorar negativament la disminució de l'esperit emprenedor de la societat europea i aquest fenomen s'aguditzava entre els universitaris. Una de les causes que incideixen sobre aquesta tendència és el poc coneixement dels mecanismes i oportunitats associats al procés de creació d'empreses. En aquesta assignatura es pretén:

- Familiaritzar els estudiants amb la dinàmica especial que envolta els bionegocis.
- Estudiar el concepte d'emprenedor i entendre la diferència entre el científic i l'empresari.
- Aprendre a valorar les idees i localitzar oportunitats i aprofitar-les.
- Explorar la forma de desenvolupar una empresa en l'àrea de biotecnologia.
- Entendre la importància del model de negoci dins d'un ambient canviant i incert.
- Utilitzar la propietat intel·lectual com a eina estratègica.
- Analitzar la importància de la bioètica en la creació i direcció d'una bioempresa.

És una assignatura de caràcter pràctic en què l'aprenentatge es recolza en la preparació d'un model de negocis a partir d'una idea real de creació d'una empresa biotecnològica.

Es pot destacar que no es realitzarà un pla de negocis tradicional sinó un model de negocis que promou el pensament sistèmic per la definició d'estratègies sobre el negoci que serà la base d'un pla de negoci dinàmic.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

1. Reconèixer la complexitat del procés d'emprenedoria, el seu rol en la societat i la seva importància dins del context de la globalització;
2. Explorar el potencial emprenedor dels estudiants i desenvolupar una apreciació per l'oportunitat, com reconèixer-la i avaluar-la;
3. Valorar la naturalesa dels conceptes de negocis creatius que poden transformar-se en negocis sostenibles
4. Aprofitar-se d'opinions i de la retroalimentació avaluativa de companys d'estudis durant el procés de desenvolupament dels negocis.
5. Apreciar els assumptes ètics que envolten les activitats d'emprenedoria i desenvolupar una perspectiva i esquema personals per manejar-los.
6. Conèixer, analitzar i aplicar el lideratge, gestió del temps, treball en equip, participació i resolució de

conflictes interpersonals.

## COMPETÈNCIES

---

### Generals

- Capacitat d'iniciativa i esperit emprenedor.
- Capacitat d'organització i planificació.
- Capacitat per al disseny i la direcció de projectes.
- Capacitat per prendre decisions.
- Disposició per l'èxit.

### Específiques

- Identificar noves tècniques i eines per a l'organització i gestió d'empreses.
- Saber dissenyar una investigació prospectiva de mercat per a un producte biotecnològic.
- Utilitzar correctament els conceptes bàsics d'economia i gestió d'empreses.

## CONTINGUTS:

---

- Tema 1: Introducció al curs. La indústria biotecnològica. El concepte d'emprenedor. La diferència entre emprenedor i científic.
- Tema 2: La creativitat i la innovació. La idea del negoci. De la idea a l'oportunitat.
- Tema 3: La investigació de l'entorn per avaluar la factibilitat de la idea.
- Tema 4: La diferència entre un pla d'empreses tradicional i un pla dinàmic basat en el model de negoci. El concepte de la generació de valor. La importància de crear i capturar valor.
- Tema 5: El desenvolupament del producte/servei. La importància de la innovació i la I+D com a estratègia del negoci. La importància del maneig de la propietat intel·lectual.
- Tema 6: L'estructura de costos i l'estratègia de generació d'ingressos.
- Tema 7: El desenvolupament de vincles amb el client. El màrqueting.
- Tema 8: El desenvolupament de l'estructura base del negoci. Activitats crítiques, i recursos necessaris. Assumptes regulatori i legals. Aliances i associacions estratègiques dins del model de negoci.
- Tema 9: La cerca de finançament. L'ús del flux de caixa.
- Tema 10: Assumptes de bioètica en la empresa biotecnològica. La percepció del públic de la biotecnologia i el seu efecte en el model de negocis.

## AVALUACIÓ:

---

### Activitat d'avaluació que representen el 100% de la nota final (N.F.)

Las classes són altament participatives i d'assistència obligatòria on es discutiran els diversos temes plantejats, es comentaran les lectures assignades, es reportarán els avenços en el projecte de desenvolupament del model de negoci i es discutiran els casos reals d'emprenedoria biotecnològica. Atès que l'assignatura és de caràcter pràctic i d'avaluació contínua, sol és pot recuperar en cas de suspens el cas d'estudi de l'empresa biotecnològica i l'informe final del model de negoci.

- Activitat 1: Preparació prèvia i participació a classe (20% de N.F.). No recuperable
- Activitat 2: Recerca, preparació, anàlisi i discussió d'un cas real d'emprenedoria biotecnològica (25% de N.F.). Sense nota mínima. Recuperable
- Activitat 3: Presentacions d'avançament del model de negoci (25% de N.F.). No recuperable
- Activitat 4: Presentació i informe final del model de negoci (30%). Sense nota mínima. Recuperable amb

la millora de l'informe.

### **Criteris específics d'assignatura**

- La qualificació per concepte de participació en l'Activitat 1 serà el resultat de la qualitat de la participació multiplicada pel percentatge d'assistència a les sessions.
- L'absència no justificada a la discussió dels casos reals d'emprenedoria biotecnològica implica una penalització del 25% sobre la nota obtinguda pel grup al qual pertany l'estudiant en l'Activitat 2.
- L'absència no justificada a més del 25% de les presentacions d'avançament del model de negoci implica una nota de zero a l'Activitat 3.
- L'absència no justificada a les exposicions dels informes finals dels model de negoci implica una penalització del 25% sobre la nota obtinguda pel grup al qual pertany l'estudiant en l'Activitat 4.

### **Criteris generals d'avaluació de la Facultat**

- La tinença de telèfons mòbils o similars (smartphones, tauletes, etc.) durant la realització de les proves comporta un zero en la prova.
- La no compareixença o no presentació dins els terminis establerts d'alguna de les activitats d'avaluació atorga una nota de zero a la mateixa. Aquesta qualificació es tindrà en compte en el moment de calcular la nota final de l'assignatura.
- S'obtindrà la nota de l'assignatura ponderant, amb els percentatges respectius, les mitjanes aritmètiques de les diferents activitats.
- L'estudiant tindrà l'opció de tornar-se a examinar de les proves recuperables suspeses. Les proves de recuperació es realitzaran en les últimes setmanes del semestre destinades a aquesta funció, no podent recuperar més del 50% de l'assignatura.
- Si es renuncia a accedir a la prova de recuperació es mantindrà la nota assolida en primera instància.
- En les activitats No Recuperables no s'exigeixen notes mínimes per poder calcular la nota final de l'assignatura.
- Només es qualificarà l'assignatura com a "No presentat" quan no s'hagi comparegut a cap prova avaluable ni obtingut una nota en cap de les activitats de l'assignatura.

### **BIBLIOGRAFIA:**

---

#### **Llibres:**

- Osterwalder, A., Pigneur, Y. & Clark, T. (2010). *Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers*. Hoboken, NJ: Wiley. <http://www.businessmodelgeneration.com/book>
- Kolchinsky, P. (2001). *The entrepreneur's guide to a biotech start-up*. <http://www.apbio.pt/content/metacontent/the%20entrepreneur's%20guide%204th%20ed.pdf>

#### **Articles i recursos web:**

- Anderson, James C., Narus, James A. and van Rossum, Wouter. 2006. "Customer Value Propositions in Business Markets?". *Harvard Business Review*, March, 91-99.
- Bhidé, Amar, 1992. "Bootstrap Finance: The art of start-ups?". *Harvard Business Review*, November-December: 109-117.
- Bhidé, Amar, 1994. How entrepreneurs craft strategies that work. *Harvard Business Review*, March-April, 150-161.
- Blank, Steve (2013), "Why the Lean Start-Up Changes Everything,?" *Harvard Business Review*, 91, 1-9.
- Byers, T., Kist, H. and Sutton, R.I. 1997. "Characteristics of the Entrepreneur: Social Creatures, Not Solo Heroes?". Prepared for *The Handbook of Technology Management*, Richard C. Dorf (Editor), CRC Press LLC, Boca Raton, FL.
- Capozzi, Catherine. 2011. Cost Management Strategies for Business Decisions. eHow. [http://www.ehow.com/list\\_6746341\\_cost-management-strategies-business-decisions.html](http://www.ehow.com/list_6746341_cost-management-strategies-business-decisions.html)
- Clum, Luke, 2013 "Understanding Agile Design and Why It's Important?" <http://designshack.net/articles/business-articles/understanding-agile-design-and-why-its-important/>

- Cunningham, W.L., 2010. ?Process thinking? <http://wcunning.com/DMM/Concepts/Process.html>
- Domingos, Pedro. 2006 Mining Social Networks for Viral Marketing. URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.76.4474>
- Drucker, Peter F (2002), ?The discipline of innovation. 1985.,? Harvard business review, 80, 95-100, 102, 148.
- Ehrenberg, David, 2013, ?The most common funding types for young start-ups? <https://smallbusiness.yahoo.com/advisor/blogs/young-entrepreneurs/most-common-funding-types-young-startups-explained-180127980.html>
- European Crowdfunding Network, 2014. ?About crowdfunding?. <http://www.europecrowdfunding.org/category/facts-and-figures/about-crowdfunding/>
- Hine, D., Kapeleris, J. Innovation and Entrepreneurship in Biotech. Edward Elgar Publishing, Incorporated, 2006.
- Howe, Jeff, 2003 ?The Rise of Crowdsourcing?. Wired Magazine June. <http://archive.wired.com/wired/archive/14.06/crowds.html>
- Johnson, Steve, 2010. ?Where good ideas come from? [http://www.ted.com/talks/steven\\_johnson\\_where\\_good\\_ideas\\_come\\_from](http://www.ted.com/talks/steven_johnson_where_good_ideas_come_from)
- Kim, W.C. and Mauborgne, R.A. 1999. ?Creating New Market Space?, Harvard Business Review, January- February: 83-93.
- Kuenmerle, Walter, 2002. A Test for the Fainthearted. Harvard Business Review, May, 122-127.
- Marx, Carl, 2009 ?Activity Based Costing (ABC) And Traditional Costing Systems? <http://financialsupport.weebly.com/activity-based-costing-abc-and-traditional-costing-systems.html>
- Mauborgne, R.A. and Kim, W.C. 2004. ?Blue Ocean Strategy?, Harvard Business Review, October: 76-85.
- Mc Kenna, R. 1988. ?Marketing in an age of diversity?. Harvard Business Review, September-October: 88-95.
- Morris, M., Schindehutte, M., Allen, J. 2005. ?The entrepreneur's business model: towards a unified perspective?. Journal of Business Research, 58;726-735.
- Moses, V., Cape, R.E. Biotechnology.The Science and the Business. Harwood Academic Publishers, 1991.
- Rust, Roland T., Christine Moorman, Gaurav Bhalla. 2010. ?Rethinking Marketing?. Harvard Business Review, Jan-Feb: 94-101.
- Schoenberg, Richard, 2003. ?An integrated approach to strategy innovation?. European Business Journal, 95-103
- Smith, S. Best Marketing Strategy: Why Revenue Planning Can Boost Your Bottom Line. Published on Aug. 29, 2011.: <http://biznik.com/articles/best-marketing-strategy-why-revenue-planning-can-boost-your-bottom-line>
- Teece, David J., 2001 ?Dynamic capabilities: A guide for managers? [http://iveybusinessjournal.com/topics/strategy/dynamic-capabilities-a-guide-for-managers#.U\\_4NAUgmpqO](http://iveybusinessjournal.com/topics/strategy/dynamic-capabilities-a-guide-for-managers#.U_4NAUgmpqO)
- The value chain: [http://en.wikipedia.org/wiki/Value\\_chain](http://en.wikipedia.org/wiki/Value_chain)
- van den Berg, Ed, 2009, Outsourcing for SMEs. Credit Management. Downloaded September 2009 from: BNET:[http://findarticles.com/p/articles/mi\\_qa5308/is\\_200906/ai\\_n32128895/?tag=content;col1](http://findarticles.com/p/articles/mi_qa5308/is_200906/ai_n32128895/?tag=content;col1)
- van den Berg, Ed. 2009. Outsourcing for SMEs. Credit Management, Downloaded 2109 from BNET: [http://findarticles.com/p/articles/mi\\_qa5308/is\\_200906/ai\\_n32128895/?tag=content;col1](http://findarticles.com/p/articles/mi_qa5308/is_200906/ai_n32128895/?tag=content;col1)
- Yankelovich and Meer (2006), ?Rediscovering Market Segmentation?. Harvard Business Review, March: 122-131.

## Economia

Tipologia: Optativa (OP)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Carles Torres Feixas

### OBJECTIUS:

---

Aquesta assignatura permetrà que l'alumnat conegui i domini els conceptes i la nomenclatura que envolten el món empresarial així com les diverses estructures legals que poden adquirir les empreses i els avantatges i inconvenients que cadascuna d'aquestes estructures poden comportar, tant des d'un punt de vista de responsabilitat civil com des d'un punt de vista fiscal.

D'altra banda, dóna a l'estudiant les bases per portar el control economicofinancer de l'empresa mitjançant eines com la informació comptable i el dota de la capacitat per analitzar i interpretar les dades obtingudes i fer una bona diagnosi i detecció dels punts forts i febles que té l'organització a nivell economicofinancer per tal de proposar després possibles solucions. A més, també es desenvolupa la metodologia d'anàlisi econòmica d'inversions.

Es tracta, doncs, que l'alumnat sigui capaç de veure com es porta a terme una bona gestió empresarial, en domini el llenguatge i pugui intercanviar, amb èxit, opinions en l'àmbit de gerència de l'empresa o amb el departament financer.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

1. Adquisició dels coneixements bàsics sobre economia general
2. Aplicació de les eines pròpies de l'anàlisi econòmic
3. Coneix, analitza i aplica l'economia de mercat, estructura legal de l'empresa, creació i posada en marxa de l'empresa i comptabilitat
4. Coneix, analitza i aplica el lideratge i direcció de persones
5. Identifica i utilitza la terminologia, notació i mètodes de la gestió empresarial
6. Planteja i resol problemes en equip
7. Analitza críticament els resultats obtinguts
8. Coneix els aspectes de la metodologia d'anàlisi econòmica d'inversions

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Capacitat d'iniciativa i esperit emprenedor.
- Capacitat d'organització i planificació.
- Capacitat per prendre decisions.

- Disposició per l'èxit.
- Habilitats per a la crítica i autocrítica.

### **Específiques**

- Identificar noves tècniques i eines per a l'organització i gestió d'empreses.
- Utilitzar correctament els conceptes bàsics d'economia i gestió d'empreses.

### **CONTINGUTS:**

---

- Mòdul 1 Economia. Conceptes generals
- Mòdul 2 Estructura legal de les empreses
- Mòdul 3 El cicle comptable
- Mòdul 4 Anàlisi econòmica d'inversions
- Mòdul 5. Anàlisi de balanços

### **AVALUACIÓ:**

---

#### **Sistema d'avaluació**

##### 1. Elements d'avaluació:

- Aspectes que es tenen en compte per valorar l'assoliment dels objectius:
- Es valorarà fonamentalment la comprensió dels conceptes i la capacitat d'aplicació pràctica dels coneixements adquirits

##### 2. Instruments d'avaluació:

- L'avaluació durant el curs es basarà en:
- Prova escrita del primer bloc: temes 1,2,3
- Prova escrita del segon bloc: temes 4
- Prova escrita del tercer bloc: tema 5

##### 3. Criteris per al càlcul de la qualificació final:

- L'estudiant obtindrà una nota resultant de l'avaluació durant el curs

##### En l'avaluació durant el curs:

- Prova escrita bloc I: 50%
- Prova escrita bloc II 30%
- Prova escrita bloc III: 20%

Totes les proves són recuperables amb un examen addicional. Tanmateix, per poder anar a la recuperació final de l'assignatura es necessari tenir un 50% de l'assignatura superada.

La nota que apareixerà a les actes serà la resultant de la mitjana ponderada corresponent. Es considerarà no presentat l'estudiant que no hagi realitzat cap prova d'avaluació en tot el curs.

## BIBLIOGRAFIA:

---

- Amat, Oriol. *Comprendre la comptabilitat i les finances*. Gestió 2000. 5a edició
- Amat, Oriol. *Comptabilitat i finances per a no financers*. Gestió 2000. 9a edició
- Amat, Oriol. *Anàlisi econòmic-financiero*. Gestió 2000. 16a edició
- *Plan general de contabilidad de pequeñas y medianas empresas* (Real Decreto 1515/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el Plan General de Contabilidad de Pequeñas y Medianas Empresas y los criterios contables específicos para microempresas).

## Epidemiologia Genètica i Molecular

Tipologia: Optativa (OP)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Lara Nonell Mazelon

### OBJECTIUS:

---

Els continus avenços biotecnològics que faciliten l'obtenció de dades genètiques i moleculars han fet augmentar el nombre d'estudis mèdics que incorporen aquest tipus d'informació. Per aquest motiu cada vegada és més necessari el coneixement de les tècniques d'anàlisi que s'utilitzen en epidemiologia genètica. Els objectius d'aquest curs són: Conèixer els diferents dissenys i estudis genètics. Conèixer els principis bàsics de genètica de poblacions necessaris en epidemiologia genètica. Conèixer les diferents tècniques d'anàlisi en estudis de lligament i en estudis d'associació.

### COMPETÈNCIES

---

#### Específiques

- Tenir capacitat de comprensió i valoració crítica dels resultats obtinguts en qualsevol estudi estadístic.
- Tenir capacitat de raonament abstracte.
- Tenir capacitat per a l'ús d'eines matemàtiques per la resolució de problemes relacionats amb el camp d'especialització.

### CONTINGUTS:

---

1. Introducció a l'Epidemiologia Genètica i Molecular: 1.a Objectius 1.b Estratègies
2. Anàlisi d'Agregació i Segregació: 2.a Agregació familiar 2.b Segregació
3. Anàlisi de Lligament 3.a Anàlisi de lligament paramètric 3.b Anàlisi de lligament no paramètric
4. Estudis d'Associació basats en Població:

4.a Proves d'associació genètica amb un únic SNP en estudis cas-control

4.b Proves d'associació amb tret continu

4.c Test d'associació amb múltiples SNP a partir dels genotips

4.d Anàlisi d'haplotips: Test d'associació amb múltiples SNP a partir dels haplotips



## AVALUACIÓ:

---

L'avaluació de l'assignatura es farà mitjançant cinc elements, cadascun dels quals compta un 20%:

- nota 1: prova parcial 1 (prova 1)
- nota 2: prova parcial 2 (prova 2),
- nota 3: nota de classe (presentacions, participació, etc),
- nota 4: nota de les pràctiques realitzades a classe
- nota 5: prova de pràctiques.

Per fer mitjana cal tenir un mínim de 4 en cadascun dels elements, excepte en el cas de la nota de classe.

Les proves 1 i 2 i la prova de pràctiques són recuperables en l'examen de gener.

Per poder optar a l'examen de recuperació de juny cal tenir aprovats ( $\geq 5$ ) com a mínim dos dels cinc elements avaluable.

## BIBLIOGRAFIA:

---

- Ziegler A.; König, I.R. *A Statistical Approach to Genetic Epidemiology*, 2006, Wiley.
- Thomas D.C. *Statistical Methods in Genetic Epidemiology*, 2004, Oxford University Press.

## Genòmica

Tipologia: Optativa (OP)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Josep M. Serrat Jurado

### OBJECTIUS:

---

Un cop l'estudiant coneix bé els mecanismes implicats en el funcionament dels àcids nucleics a la cèl·lula (Genètica Molecular) i s'ha familiaritzat amb les tècniques que permeten manipular-los (Enginyeria Genètica), la Genòmica completa la formació en aquest camp proporcionant uns coneixements amplis sobre el contingut i l'estructura del genoma. A més, en aquesta assignatura es descriuen el mètodes de seqüenciació de genomes i l'aplicabilitat en diverses àrees tant en recerca bàsica com biomèdica. També s'hi descriuen la majoria de tècniques d'anàlisi que s'utilitzen per estudiar el genoma, el transcriptoma i el proteoma.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

Coneix els elements funcionals i no funcionals que constitueixen un genoma.

Coneix les tècniques experimentals que s'utilitzen per analitzar el genoma.

Aprèn a analitzar dades provinents de plataformes de seqüenciació.

### CONTINGUTS:

---

#### PART I. Genome Content and Architecture

1. The Elements of the Genome
  - a. An Evolutionary Classification
  - b. Functional Elements
  - c. Non-functional Elements
  - d. Identifying Functional Elements
  - e. Proportion of Functional Nucleotides in the Human Genome
2. The Structure and Organization of Eukaryotic Genes
  - a. The Basic Gene Structure
  - b. Overlapping Genes
  - c. Splicing
  - d. Ig and T-cell Receptor Genes.
  - e. Ribosomal RNA Gene Clusters
  - f. Genes Families

3. Function and Genome Organization of RNA-specifying Genes
  - a. rRNA genes
  - b. transfer RNA genes
  - c. small RNAs
  - d. lncRNAs
  - e. other RNA molecules
4. Regulatory Sequences
  - a. DNA Binding Motifs
  - b. Promoters, Enhancers, Silencers and Insulators
  - c. Promoter Evolution
  - d. 3D Chromatin Structure
5. Mobile Elements
  - a. Classification of Transposable Elements
  - b. DNA-Mediated Transposable Elements
  - c. Retroelements
  - d. LINEs and SINEs
  - e. Retrosequences
  - f. Genetic and Evolutionary Effects of Transposition
  - h. Horizontal Gene Transfer
6. Tandemly Repeated Sequences
  - a. Centromeres
  - b. Telomeres
  - c. Microsatellites
7. Genome Size in Prokaryotes and Eukaryotes
  - a. The Minimal Genome
  - b. Genome Miniaturization
  - c. Genome Size Variation
  - d. The C-value Paradox
  - e. Cellular Correlates of Genome Size
  - f. Gene Number Evolution
  - g. Chromosome Number and Structure
  - h. Gene Density
8. The Methylome
  - a. The Establishment of DNA Methylation Patterns
  - b. DNA Demethylation
  - c. Regulation of Gene Expression by DNA Methylation
  - d. Interactions Between DNA Methylation and Histone Modifications
  - e. DNA Methylation and Diseases

## **PART II. Methods**

1. Sequencing Technologies
  - a. Preliminaries
  - b. Sanger
  - c. Illumina
  - d. Roche 454
  - e. SOLiD
  - f. Ion Torrent
  - g. Single-Molecule Real Time
  - h. Comparison of High-throughput Sequencing Technologies

2. NGS Data Analysis
  - a. Base Calling, FASTQ File Format, and Base Quality Score
  - b. NGS Data Quality Control and Preprocessing
  - c. Reads Mapping
  - d. Computing Power
  - e. Software Needs
3. Transcriptomics by RNA-seq
  - a. Principle of RNA-seq
  - b. Experimental Design
  - c. RNA-seq Data Analysis
4. EXERCISES: Analysing RNA-seq Data
5. Overview of Genomics Experimental Techniques
  - a. Chromosome Conformation Capture (5C)
  - b. Chromatin Interaction Analysis using Paired-End Tag sequencing( ChIA-PET)
  - c. High-resolution Interactome Chromosome Conformation Capture (Hi-C)
  - d. Dnase-seq
  - e. FAIRE-seq
  - f. Histone ChIP-seq
  - g. Mnase-seq
  - h. ChIP-seq
  - i. Assay for Transposase-Accessible Chromatin sequencing (ATAC-seq)
  - j. Whole-Genome Bisulfite Sequencing (WGBS)
  - h. RRBS assay
  - l. Methyl array
  - m. RNA-seq
  - n. CAGE
  - o. RNA-PET
  - p. CLIP-seq
  - q. RIP-seq
  - r. Mass spectrometry

## AVALUACIÓ:

---

Dues proves de coneixements teòrics:

- Prova 1: 50% de la nota final.
- Prova 2: 50% de la nota final.

Per aprovar l'assignatura cal tenir un 4 o més en tots dos exàmens i una mitjana de 5 o més.

Es podrà recuperar un dels dos exàmens.

## BIBLIOGRAFIA:

---

Xinkun Wang (2016). **Next-Generation Sequencing Data Analysis**. CRC Press, Taylor & Francis Group.

Shashikant Kulkarni and John Pfeifer editors (2015) **Clinical Genomics**. Academic Press, Elsevier.

Arthur M. Lesk (2012). **Introduction to Genomics** (2nd Ed.) Oxford University Press.

Michael Lynch (2007). **The origins of genome architecture**. Sinauer Associates, Inc. Publishers.

Dan Grauer (2016). **Molecular and genome evolution**. Sinauer Associates, Inc. Publishers.

J.D. Watson et al. (2014). **Molecular biology of the gene** (7th Ed.). Cold Spring Harbor Laboratory Press (Pearson).

Brown, T.A. (2002). **Genomes** ( 2<sup>a</sup>/3<sup>a</sup> Ed.) John Wiley & Sons.

## Màrqueting a Bioempreses

Tipologia: Optativa (OP)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Jaume Miquel March Amengual

### OBJECTIUS:

---

L'assignatura pretén ser una introducció al coneixement de les bases teòriques que fonamenten el màrqueting, oferint eines de comprensió integral per a l'anàlisi dels orígens de l'activitat del màrqueting, el comportament i evolució dels mercats, dels consumidors i de les empreses per oferir productes i serveis que satisfacin les necessitats de la demanda actual i futura. També s'analitzarà l'entorn del màrqueting com a element integrador de les polítiques i estratègies de les empreses, entre elles les del sector biotecnològic, i s'oferirà una àmplia visió de l'activitat d'aquesta disciplina i el seu camp d'aplicació en el desenvolupament dels diferents sectors econòmics i socials d'un país.

#### Objectius:

Aconseguir el més ampli i adequat coneixement i comprensió sobre els seus fonaments teòrics i evolutius d'aquesta disciplina. L'assignatura pretén satisfer aquesta necessitat exposant les bases conceptuals del Màrqueting, presentant i analitzant el seu concepte central i àmbit d'aplicació, exposant els diferents enfocaments d'anàlisi aplicades a través de les seves Escoles de Pensament.

Per cobrir aquests objectius, aquesta assignatura pretén: situar l'origen històric i acadèmic del Màrqueting, entendre la evolució en el pensament del Màrqueting. Analitzar les diferents Escoles de Pensament de Màrqueting. Presentar les tendències més actuals del Màrqueting.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

RA1. Coneix els conceptes bàsics de la gestió empresarial tant pel que fa als conceptes organitzatius com d'estratègies de màrqueting.

RA2. Identifica els papers de les distintes àrees funcionals a la empresa, conèixer els problemes que hi poden sorgir i plantejar-ne solucions.

RA3. Reflexiona sobre els coneixements que s'han donat a l'assignatura com poden contribuir a millorar el treball i l'empresa en general per tal de saber-la gestionar i fer-la més competitiva .

RA4. Sap com organitzar i dirigir a un conjunt de persones dintre d'una estructura de petita o mitjana empresa.

RA5. Sap analitzar, una empresa tant interna com externament sabent identificar els elements clau a analitzar i formular plantejaments estratègics per millorar-ne la seva competitivitat així com comunicar-los.

RA6. Identifica problemes i té capacitat d'anàlisi dels mateixos per trobar les solucions adequades.

RA7. Sap com elaborar i comunicar un pla de màrqueting.

## COMPETÈNCIES

---

### Generals

- Capacitat per actuar d'acord amb un compromís ètic.
- Capacitat per adaptar-se a noves situacions.
- Capacitat per al treball en equip.

### Específiques

- Identificar noves tècniques i eines per a l'organització i gestió d'empreses.
- Identificar noves tècniques i eines per a l'organització i gestió d'empreses.
- Tenir capacitat de col·laborar en un grup de treball.
- Tenir capacitat de raonament abstracte.
- Utilitzar correctament els conceptes bàsics d'economia i gestió d'empreses.

### Transversals

- Emprar diferents formes de comunicació, tant orals com escrites o audiovisuals, en la llengua pròpia i en llengües estrangeres, amb un alt grau de correcció en l'ús, la forma i el contingut.
- Mostrar habilitats per a l'exercici professional en entorns multidisciplinaris i complexos, en coordinació amb equips de treball en xarxa, ja sigui en entorns presencials o virtuals, mitjançant l'ús informàtic i informacional de les TIC.
- Projectar els valors de l'emprenedoria i la innovació en l'exercici de la trajectòria personal acadèmica i professional, a través del contacte amb diferents realitats de la pràctica i amb motivació envers el desenvolupament professional.

## CONTINGUTS:

---

### Unitat didàctica 1. Teories de l'organització

- 1.1 Consideracions prèvies
- 1.2. Els primers precursors
- 1.3. La tendència estructural
- 1.4. Biografia dels principals autors
- 1.5. La tendència del factor humà
- 1.6. Biografia principals autors
- 1.7. Teories integratives
- 1.8. Autors de transició

### Unitat didàctica 2. Introducció a l'anàlisi de l'empresa

- 2.1 Conceptes preliminars
  - 2.1.1. El problema econòmic
  - 2.1.2. La empresa com mecanisme alternatiu al mercat
  - 2.1.3. Els preus en un mercat competitiu
  - 2.1.4. Costos d'utilització del mercat: Cost de Transacció
  - 2.1.5. La empresa des del punt de vista macroeconòmic
  - 2.1.6. Creació de valor
- 2.2 L'empresa des de la perspectiva interna
  - 2.2.1. Elements de l'empresa
  - 2.2.2. Coordinació del Factor humà: integració
  - 2.2.3. Coordinació del Factor humà interconnexió

### Unitat didàctica 3. L'empresa i el seu entorn

- 3.1. Entorn, nivell global. La globalització de l'activitat empresarial.
  - 3.1.1. El canvi tecnològic
- 3.2 Anàlisi de l'entorn general: Macroentorn

- 3.2.1. Factors socioculturals
- 3.2.2. Factors demogràfics
- 3.2.3. Factors econòmics
- 3.2.4. Factors Legals
- 3.2.5. Factors de competitivitat de les empreses d'un país
- 3.3. Anàlisi de l'entorn específic: microentorn
  - 3.3.1. Forces competitives bàsiques
  - 3.3.2. Estratègies competitives
- 3.4. L'empresari i la funció directiva
  - 3.4.1. Empresari, característiques
- 3.5. Els objectius de l'empresa. Creació de Valor
- 3.6 Funcions directives
  - 3.6.1. Planificació
  - 3.6.2. Organització
  - 3.6.3. Direcció de Recursos Humans
  - 3.6.4. Control

#### Unitat didàctica 4. Introducció al Marketing

- 4.1 El terme "Marketing"
- 4.2 Conceptes i definicions de Marketing. Tipus de marketing
- 4.4 Crítiques al marketing
- 4.5 La Gestió de Marketing en la empresa
  - 4.5.1 Marketing estratègic
  - 4.5.2. Marketing Operatiu
- 4.6 La funció comercial
- 4.7 La direcció del marketing.
  - 4.7.1 El pla de Marketing
  - 4.7.2 L'Anàlisi DAFO
- 4.8 Introducció: Concepte de Segmentació
  - 4.7.1. Principals utilitats de la segmentació
- 4.9 Posicionament
- 4.10 El disseny d'estratègies de marketing
  - 4.10.1. El producte
  - 4.10.2. El preu
  - 4.10.3. La distribució
  - 4.10.4. La promoció

#### Unitat didàctica 5. La Gestió de la Qualitat Total com a eina estratègica

- 5.1 Concepte de qualitat
- 5.2 Evolució històrica del concepte de qualitat
- 5.3 Costos de qualitat
- 5.4 Gestió de la qualitat total
- 5.5 La millora contínua
- 5.6 Reenginyeria de processos
- 5.7 Brainstorming
- 5.8 Cercles de qualitat
- 5.9 Brechmarking
- 5.10 Certificació i auditoria
- 5.11 Normes ISO 9000
- Normes ISO 14000

#### Unitat didàctica 6. Introducció a la gestió d'estocs i a control de la planificació.

- 6.1 Què s'entén per producció
- 6.2 Tipus de producció
- 6.3 Sistemes de gestió d'estocs
- 6.4 Costos associats als estocs
- 6.7 El pla mestre de producció
- 6.8 Planificació de las necessitats de material (MRP o Material Requeriments Planning i el CRP)
- 6.9 Just-in-time. Principis y filosofia



## Unitat didàctica 7. La prevenció a l'empresa

9.1 Introducció a la normativa sobre prevenció de riscos laborals

9.2 Responsabilitats en matèria preventiva

9.3 Organització de la prevenció a Espanya

### AVALUACIÓ:

---

Activitats d'avaluació: [Resultats d'aprenentatge avaluats] (% sobre la nota final)

AV1: Exercicis i participació en activitats de comunicació a l'aula virtual durant el curs [RA3,RA6,RA7] (5%)

AV2: Anàlisi de casos [RA1,RA2,RA6,RA7] (25%)

AV3: Primer parcial (capítols 1-4) [RA1, RA3,RA5] (35%)

AV4: Segon parcial (capítols 5-7) [RA1, RA3, RA4, RA5] (35%)

En la convocatòria ordinària d'avaluació la nota MITJANA de les dues proves VA3 i VA4 haurà de ser superior a un 4 per superar l'assignatura

En cas de no superar l'assignatura en la convocatòria ordinària només es podrà recuperar en la convocatòria de recuperació si la mitjana de les activitats AV1 i AV2 és igual o superior a 5. L'activitat de recuperació estarà formada per les activitats AV3 i AV4

### BIBLIOGRAFIA:

---

- Ballesteros, E. (2008) *Principios de Economía en la Empresa*, Madrid: Alianza Editorial.
- Cuatrecasas, Lluís. (2000) *Organización de la producción y dirección de operaciones sistemas actuales de gestión eficiente*. Barcelona: Centro de Estudios Ramon Areces.
- Funetes M. (2011), *Manual de casos prácticos sobre creación de empresas y emprendimiento en España*. McGraw-Hill.
- Grande, I. (1992) *Dirección de marketing. Fundamentos y software de aplicaciones*. McGraw-Hill.
- Kotler, P. (2004) *Marketing, conceptos y estrategias*. Prentice Hall.
- Lambin, J.J. (2008) *Marketing estratégico de mercado*. Madrid: McGraw-Hill.
- Maqueda, J. (2011), *Marketing para los nuevos tiempos*. McGraw-Hill.
- Sánchez R. (2012) *Administración de empresas. Objetivos y decisiones*. McGraw-Hill.
- Santasmases, M. (1993) *Marketing, conceptos y estrategias*. Madrid: Pirámide.
- Serra Ramoneda, A. (1986) *Sistema económico y empresa*. Barcelona: Ariel.
- Triadó, X.; Aparicio, P.(2011) *Administración de la empresa. Teoría y práctica*. McGraw-Hill.

## Organització, Gestió i Innovació a l'Empresa

Tipologia: Optativa (OP)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Anglès

### PROFESSORAT

- Carles Torres Feixas

### OBJECTIUS:

---

This course provides an overview of the issues involved in the innovation process of the enterprises, and analyzes different strategies and tools used in the management of innovation.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

- Provide an overview of the innovation processes, their characteristics and their impact on the competitiveness of the firms.
- Identify areas to manage in the innovation process.
- Understand the methods and tools available for developing the business and technological strategy of the company.
- Recognize the information as a generator of competitive advantage.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Capacitat d'iniciativa i esperit emprenedor.
- Capacitat d'organització i planificació.
- Capacitat per generar noves idees (creativitat).
- Capacitat per prendre decisions.
- Habilitat per comunicar-se amb experts d'altres camps.

#### Específiques

- Conèixer la legislació bàsica en relació amb la propietat intel·lectual.
- Identificar noves tècniques i eines per a l'organització i gestió d'empreses.
- Utilitzar correctament els conceptes bàsics d'economia i gestió d'empreses.

## CONTINGUTS:

---

### Module 1. The innovation

- 1.1. To Innovate o to disappear.
  - 1.1.1. An economy of new products.
  - 1.1.2. The continuous changes in technology.
- 1.2. The concept of innovation and R & D terminology
  - 1.2.1. Some definitions of innovation.
  - 1.2.2. Types of innovations.
  - 1.2.3. Basic research, applied research and technological development (R&D)

### Module 2. The innovation process

- 2.1. The innovation process.
  - 2.1.1. The linear model.
  - 2.1.2. The model of Marquis.
  - 2.1.3. The model of the London Business School
  - 2.1.4. The model of Kline.
- 2.2. Is the research essential to innovate? Is it worth to investigate?
- 2.3. Innovation and knowledge management
- 2.4. Innovation management and technology management
- 2.5. R & D and innovation.
- 2.6. The systematization of the technology and innovation management.

### Module 3. Business Strategy and technology strategy

- 3.1. Introduction.
- 3.2. Technology as a strategic variable.
- 3.3. The development of the technology strategy.
- 3.4. Tools for strategic planning.
  - 3.4.1. The "technology - products" matrix
  - 3.4.2. The ADL matrix and strategies.
  - 3.4.3. The dual-tree technology
  - 3.4.4. The ?attractive technology - technological position? matrix
  - 3.4.5. The technological clusters or trees
  - 3.4.6. Basic skills.
  - 3.4.7. The portfolios of technologies.
- 3.5. The strategic plan of technological development.
  - 3.5.1. The types of technology strategy. Some classifications.

### Module 4. Tools for Innovation: creativity

- 4.1. Creativity.
- 4.2. Intuition.
- 4.3. The creative person.
- 4.4. The creative organization.
- 4.5. Tools to stimulate creativity.
  - 4.5.1. Rain or storm of ideas (brainstorming).
  - 4.5.2. The synectics.
  - 4.5.3. Words at random.
  - 4.5.4. The morphological analysis.
  - 4.5.5. The 6 thinking hats.
  - 4.5.6. SCAMPER

### Module 5. Surveillance technology and business strategy.

- 5.1. Monitoring, Innovation and Strategy.
- 5.2. What should I watch?
- 5.3. The practice of surveillance.
- 5.4. From the Technological surveillance to the Competitive intelligence.
- 5.5. Conclusions

### Module 6. Tools for Innovation: technology foresight.

- 6.1. Prospective.

- 6.2. Methods for technology foresight.
  - 6.2.1. Curve fitting.
  - 6.2.2. Correlation.
  - 6.2.3. Analogy.
  - 6.2.4. System dynamics.
  - 6.2.5. Models of substitution.
- 6.3. Prospective methods.
  - 6.3.1. Opinion of a group of experts.
  - 6.3.2. The Delphi method (or Delphi).
  - 6.3.3. Scenarios.
  - 6.3.4. Trees of relevance and morphological analysis.
- Module 7. The management of R + D + i projects.
  - 7.1. What is an R & D + i project?
  - 7.2. The internal R & D
    - 7.2.1. Three generations of R & D.
    - 7.2.2. R & D costs, benefits and uncertainty.
  - 7.3. Criteria and methods for evaluating projects.
    - 7.3.1. Low uncertainty: economic methods.
    - 7.3.2. Higher uncertainty: lists of criteria.
  - 7.4. Control of R & D projects.
    - 7.4.1 Gantt and PERT charts.
    - 7.4.2 The delegation of confidence.
    - 7.4.3 The cancellation of projects.
  - 7.5. Requirements for an R & D + i project
  - 7.6. Organization and systematization of the R + D + i
- Module 8. Protecting the innovation.
  - 8.1. Need to protect innovations.
  - 8.2. Ways to protect innovations.
  - 8.3. The main instruments of industrial property.
    - 8.3.1. Patents.
    - 8.3.2. Utility models.
    - 8.3.3. Industrial designs.
    - 8.3.4. Brands.
    - 8.3.5. Commercial names.
    - 8.3.6. Topographies of Semiconductor Products.
  - 8.4. Procedure for granting patents.
    - 8.4.1. Protection via national procedure.
    - 8.4.2. Protection via european procedure: The european patent.
    - 8.4.3. Protection via international procedure: patent PCT.
  - 8.5. The cost of industrial property rights.
  - 8.6. The value of intellectual property.
  - 8.7. Publications related to industrial property rights.
  - 8.8. Other sources of information on intellectual property rights.
- Module 9. Policies to support innovation.
  - 9.1. Innovation policy.
  - 9.2. Rationale for innovation policy.
  - 9.3. Public state policy to support the R & D + i
    - 9.3.1. National Plan of R + D + i.
    - 9.3.2. State Innovation Strategy (e2i).
    - 9.3.3. Internationalization.
  - 9.4. National government agencies to support R & D + i
  - 9.5. Main instruments to support innovation.
    - 9.5.1. Tax incentives for innovation.
    - 9.5.2. Programs of direct financial support for R & D.
  - 9.6. The EU R & D and innovation policy.
    - 9.6.1. Community programs of financial support for R & D.

## AVALUACIÓ:

---

In the evaluation of the course it will be considered three basic elements:

First Exam (30%) (modules 1,2,3,4) (minimum mark:3)

Second Exam (30%) (modules 5,6,7,8,9) (minimum mark:3)

Personal Project (40%)

Personal I project

Students will prepare a paper focused on one innovation, the circumstances and the technological environment that led to the emergence of i this innovation and the strategic consequences, changes and / or social impacts. The aim of this work is to integrate different aspects related to the subject and deepen in the concepts presented, relating them to a real case.

## BIBLIOGRAFIA:

---

- COTEC. *Innovación tecnológica. Ideas básicas*. Fundación COTEC, 2001.
- Escorsa, Pere; Valls, Jaume. *Tecnología e innovación en la empresa*. Edicions UPC, 2003.
- Escorsa, Pere; Maspons, Ramon. *De la vigilancia tecnológica a la inteligencia competitiva*. Prentice-Hall-Financial Times, 2001.
- OCDE. *Manual de Frascati*. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, 2003.
- OCDE. *Manual de Oslo*. 3ª Ed, 2005.
- Terré, Eugeni. *Guía per gestionar la innovació*. CIDEM, 1999.

## Plataformes d'Obtenció de Dades Biomèdiques

Tipologia: Optativa (OP)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català

### PROFESSORAT

- Oscar Zabaco Natali

### OBJECTIUS:

---

Aquesta assignatura cobreix aspectes sobre les darreres tècniques d'obtenció de dades per a l'estudi de sistemes biològics i de dades biomèdiques.

A nivell pràctic, es desenvoluparà un sistema d'anàlisi miniaturitzat que aportarà una visió aplicada de les noves tecnologies examinades a la integració i portabilitat de processos de laboratori (*lab on a chip*; biosensors)

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

Coneix les darreres tècniques d'obtenció de dades per a l'estudi de sistemes biològics i de dades biomèdiques.

Coneix les aplicacions de plataformes de integració i miniaturització per a portabilitat de sistemes biotecnològics

### COMPETÈNCIES

---

#### Específiques

- Saber buscar, obtenir i interpretar la informació de les principals bases de dades biològiques que contenen dades genòmiques, transcriptòmiques, proteòmiques i metabolòmiques.
- Saber buscar, obtenir i interpretar la informació de les principals bases de dades biològiques.

### CONTINGUTS:

---

Bloc teòric:

- Introducció a la integració de bio-sistemes. Sistemes de diagnòstic versus tècniques genètiques amb alta capacitat d'escaneig (seqüenciació, micro-arrays). Camps d'aplicació i exemples. Tecnologies Lab-on-a-chip i Organ-on-a-chip (in vivo-monitoring). Bio-sensors. Disciplines involucrades.
- Sistemes electrònics. Conceptes bàsics. Elements passius. Elements actius. Elements digitals. Plataformes de desenvolupament. Instrumentació bàsica de laboratori. Exemple de disseny. Eines de simulació.

- Materials i tècniques de fabricació. Estructura i propietats dels materials plàstics. Termoplàstics utilitzats en enginyeria i en bio-sistemes en particular. Processos de transformació. Tècniques de fabricació fotolitogràfiques i micro-mecàniques. Alternatives de prototipat. Sistemes de 'bonding'.
- Introducció a la micro-fluídica. Conceptes bàsics: flux laminar/turbulent, tensió superficial, capil·laritat, interacció sòlid/líquid. Sistemes de transport actius per manipulació de líquids i partícules. Eines de simulació.
- Sistemes de detecció òptics. Tècniques de fluorescència.
- Casos d'estudi. Implementacions analitzades des de la vessant d'enginyeria i futura industrialització.

#### Pràctiques:

- Disseny i muntatge de un microsystema en laboratori
- Proposta de disseny
- Implementació física
- Implementació biològica
- Proposta de millores

#### AVALUACIÓ:

---

L'avaluació es basarà en un seguiment continu del treball de l'estudiant al llarg del curs. S'avaluarà l'assistència activa a l'aula, la realització de proves escrites sobre els continguts teòrics, els informes de les pràctiques (quadern de treball) i el desenvolupament dels diferents continguts durant les pràctiques.

- Participació/interacció durant les classes: 5% de la nota final (No recuperable).
- Treball en grup reduït (2 persones) o individual amb presentació oral: 25% de la nota final. 20% treball (Recuperable). 5% presentació (No recuperable)
- Control dels aspectes pràctics: desenvolupament dels diferents continguts durant les sessions: 30% de la nota final (No recuperable)
- Control dels aspectes teòrics: Prova escrita. 40% de la nota final (Recuperable)

Les proves de recuperació es realitzaran en les últimes setmanes del semestre designades a aquesta funció.

#### BIBLIOGRAFIA:

---

- *Microfluidics and Nanofluidics Handbook*. CRC Press. ISBN-13: 978-1439816714
- *Microfluidics for Medical Applications*. RSC. ISBN-13: 978-1849736374

## Pràctiques Externes Optatives

Tipologia: Optativa (OP)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Català, Anglès

### PROFESSORAT

- Anna M. Dalmau Roda
- Josep Bau Macià
- Sarah Umbrene Khan

### OBJECTIUS:

---

L'assignatura de Pràctiques externes Optatives té com a objectius que l'estudiant:

- Aprofundeixi en l'estructura organitzativa d'una empresa o institució
- Faci pròpies les tasques pròpies d'un Biotecnòleg
- Apliqui el coneixement a la seva pràctica professional
- Aprofundeixi i relacioni conceptes científics i tecnològics de diverses matèries
- Participi i s'impliqui en les situacions pròpies d'una activitat professional.

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

- Disseny i desenvolupa un pla de treball a partir d'unes instruccions prèvies de l'expert.
- Aprofundeix en els instruments de laboratori per desenvolupar les pràctiques correctament.
- Aplica els mecanismes de treball en equip i comunicació.
- Analitza críticament els resultats obtinguts en els experiments i exercicis desenvolupats a les pràctiques.
- Planteja i resol problemes en equip.
- Redacta correctament un informe de pràctiques utilitzant la terminologia adequada.
- Coneix perfectament la dedicació i constància que requereix el treball científic.
- Actua en les situacions habituals i les que són pròpies de la professió amb compromís i responsabilitat.
- Resol problemes i situacions pròpies de l'activitat professional amb actituds emprenedores i innovadores
- És desenvolupa correctament en l'ús general de les TIC i en especial en els entorns tecnològics propis de l'àmbit professional
- Recopila i interpreta dades i informacions sobre les quals fonamentar les seves conclusions incloent, les reflexions sobre aspectes de índole social, científica o ètica
- Identifica les seves necessitats formatives i organitza el seu propi aprenentatge amb un alt grau d'autonomia.
- Planifica i gestiona tasques encomanades per desenvolupar a l'empresa, diferents, o bé complementàries, a les tasques realitzades en l'assignatura de Pràctiques externes I.
- Participa i s'impliqui en seccions, departaments, tecnologies o àmbits de l'empresa amb els quals no s'ha encarat en l'assignatura de Pràctiques externes I.



## COMPETÈNCIES

---

### Generals

- Capacitat per adaptar-se a noves situacions.
- Capacitat per al treball en equip.
- Habilitats interpersonals.

### Específiques

- Analitzar i sintetitzar; donada una sèrie d'idees, ser capaç d'integrar-les cap a un propòsit determinat.
- Tenir capacitat d'autodirigir-se en les activitats d'aprenentatge després de rebre instruccions.
- Tenir una percepció clara de la dedicació i constància que requereix el treball científic.

## CONTINGUTS:

---

- ? Aspectes organitzatius d'una empresa o institució.
- ? Funcions pròpies d'un biotecnòleg i el seu entorn professional.
- ? Metodologies per treballar amb equips de professionals interdisciplinaris
- ? Metodologies de investigació, anàlisi de dades, redacció d'informes
- ? Processos desenvolupats a l'empresa o institució
- ? Comunicació amb professionals de la mateixa o diferent disciplina

## AVALUACIÓ:

---

El mecanisme de tutorització de les pràctiques estarà descrit en l'Annex del conveni, on hi constaran també els tutors/es (de l'empresa o institució i de la Universitat). El tutor de la Universitat vetllarà pel compliment del programa de pràctiques, en farà el seguiment i demanarà a l'empresa o institució una valoració de la pràctica realitzada per l'estudiant.

El tutor acadèmic de la Universitat posarà la nota final tenint en compte els següents ítems:

1. Valoració del tutor extern 60 %
2. Memòria de Pràctiques 20 %
3. Valoració del Tutor Acadèmic 20 %

## BIBLIOGRAFIA:

---

No hi ha bibliografia específica per aquesta assignatura.

## Tendències en Biotecnologia Biomèdica

Tipologia: Optativa (OP)

Crèdits: 6,0

Llengua d'impartició: Anglès

### PROFESSORAT

- Jeaninne Horowitz Gassol
- Jordi Villà Freixa

### OBJECTIUS:

---

Traditionally, course programs in scientific degrees are organized around the conceptual framework of specific disciplines like biochemistry, ecology... This favours the specialization and is detrimental to knowledge integration and contextualization which implies multidisciplinary approaches.

In this course we seek a holistic perspective on research and innovation. This global perspective is paramount to be able to develop the key analytical skills to be able to capture trends both in the market and in the research world. Here the student will observe the environment from different perspectives to capture the deep relationship between research and the problems that we face as society. To achieve this goal, the student will participate in different activities to finally outline a research project with the objective of obtaining financial support for a post graduate project

### RESULTATS D'APRENTATGE:

---

1. It analyzes the current research trends in the biomedical field
2. It assumes different responsibilities both in working individually and in collaborative work and evaluates the obtained results.
3. It writes reports with good orthographic and grammatical level in Catalan, Spanish and English.
4. It is able to suggest interventions according to democratic and sustainability values, showing respect for human rights.
5. It shows the capacity for a critical deliberation with respect to processes related with its profession

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Capacitat per a la comunicació oral i escrita en la llengua materna.
- Capacitat per al treball en equip.
- Coneixement bàsic general.
- Coneixement d'una segona llengua.
- Habilitat per comunicar-se amb experts d'altres camps.
- Habilitats per a la crítica i autocrítica.

## Específiques

- Revisar, resumir i presentar un tema de recerca biomèdica a partir de diferents fonts.
- Tenir capacitat per entendre millor els projectes de sol·licitud de finançament per a la investigació.

## CONTINGUTS:

---

1. Innovation
2. Trend analysis
3. Project application

## AVALUACIÓ:

---

- Preparation and participation in a debate (10%)
- Preparation and presentation of a challenge (23%)
- Preparation and negotiation of a written term paper (33%)
- Weekly participation in discussions about the spanish biotec sector (33%)

None of the evaluation activities can be retaken as they involve team work, and group discussion.

## BIBLIOGRAFIA:

---

- Afuah, A. (2003) *Innovation Management*. 2nd ed. New York: Oxford University Press.
- Chesbrough, H., 2003d. "Open Platform Innovation: Creating Value from Internal and External Innovation?", *Intel Technical Journal*, vol. 7 #3 (August). Online at: [http://www.intel.com/technology/itj/2003/volume07issue03/art01\\_open/p01\\_abstract.htm](http://www.intel.com/technology/itj/2003/volume07issue03/art01_open/p01_abstract.htm)
- Colyvas, J.; Crow, M.; Gelijns, A.; Mazzoleni, R.; Nelson, R.R.; Rosenberg, N.; Sampat, B.N. (2002) "How do university inventions get into practice?" *Management Science*, 48, 1, 61-72.
- David, P.A., Hall, B.H., and Toole, A.A. (2000) "Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A review of the econometric evidence". *Research Policy*, 29, 497-529. "Eclipse Forms Independent Organization," press release, February 2, 2004, URL: <http://www.eclipse.org/org/index.html>
- Glaser, B.; Strauss, A. 1967, *The Discovery of Grounded Theory: Strategies of Qualitative Research*. London: Wiedenfeld and Nicholson.
- Gulati, R. (1998) "Alliances and networks". *Strategic Management Journal*, 19, 4, 293-317.
- Hubbard, Tim; Love, James. 2004. "A New Trade Framework for Global Healthcare R&D". *PLoS Biology*, February, Volume 2, Issue 2, pp 147-150
- Kuhn, T., 1962. *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago: University of Chicago Press.
- Mowery, D.C.; Sampat, B.N. 2003. Universities in national innovation systems [www.vwl.uni-mannheim.de/stahl/van/...Universities/MS\\_uninis\\_WP.pdf](http://www.vwl.uni-mannheim.de/stahl/van/...Universities/MS_uninis_WP.pdf)
- Pisano, G. P. 2007. "Puede la ciencia ser un negocio?" *Harvard Business Review America Latina*. [www.mbc.com.uy/documentos/Ciencia\\_negocio.pdf](http://www.mbc.com.uy/documentos/Ciencia_negocio.pdf)
- Pisano, G. P.; Teece, D.J. 2009. "Cómo capturar el valor de la innovación: configurar la propiedad intelectual y la arquitectura del sector". *Harvard Deusto Business Review*, gener, pp. 26-44
- Powell, W.W., Koput, K.W.; Smith-Doerr, L. (1996) "Interorganizational collaboration and the locus of innovation: networks of learning in biotechnology". *Administrative Science Quarterly*, 41, 116-145.
- Teece, D. (1986) "Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy". *Research Policy*, 15, 6, 285-305.
- "Industry trends. A snapshot of biotechnology's fastest-moving fields". *Supplement to Nature Biotechnology*. October 2000.

- *Informe ASEBIO 2009*. Ed. Asociación Española de Bioempresas. Junio 2010. Online at: <http://www.visualthinking.es/asebio/memoria2010/>