

Laboratori II

Codi: 101906
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501230 Ciències Biomèdiques	OB	2	A

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Professor/a de contacte

Nom: Vicente Martínez Perea

Correu electrònic: Vicente.Martinez@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

Cal estar cursant simultàniament o haver cursat les assignatures de teoria corresponents als continguts de les pràctiques de laboratori.

Per poder assistir-hi cal que l'estudiant justifiqui haver superat les proves de bioseguretat i de seguretat que trobarà en el Campus Virtual i ser coneixedor i acceptar les normes de funcionament dels laboratoris de la Facultat de Biociències.

Objectius

L'assignatura "Laboratori II" del 2n curs del Grau de Ciències Biomèdiques:

Es tracta d'una assignatura obligatòria de segon curs que desenvolupa els fonaments de tècniques bàsiques en experimentació biomèdica aplicada a diferents àrees. Es una assignatura formada per set àrees o mòduls independents, cadascun amb el nombre d'ECTS que es detalla a continuació:

- 1.- Biologia Molecular de la Cèl·lula (1 ECTS)
- 2.- Genètica Humana (1 ECTS)
- 3.- Histologia de Sistemes (1 ECTS)
- 4.- Estructura i Funció del Sistema Nerviós (1 ECTS)
- 5.- Immunologia (1 ECTS)
- 6.- Biologia del Desenvolupament i Teratogènia (0,5 ECTS)
- 7.- Bibliografia biomèdica (0.5 ECTS).

Aquesta assignatura és la continuació natural de l'assignatura de "Laboratori I". Els continguts de Laboratori II consten de treball pràctic de laboratori o d'aula a on es treballaran tècniques aplicables a la resolució de problemes biomèdics en les diferents àrees.

Objectius de l'assignatura:

- 1) Conèixer tècniques bàsiques experimentals específiques de cadascun dels mòduls que formen l'assignatura.
- 2) Aplicar els coneixements adquirits en la planificació i implementació de projectes d'investigació, desenvolupament i innovació en un laboratori d'investigació biomèdica, un laboratori d'un departament clínic i en la indústria biomèdica. Identificar i aplicar metodologies d'estudi adequades per al desenvolupament de projectes d'investigació. Planificar i implementar pràcticament experiments i procediments d'anàlisis de laboratori en el camp de les ciències biomèdiques.
- 3) Demostrar la comprensió de les bases i elements aplicables a tècniques diagnòstiques i terapèutiques. Identificar i valorar de forma crítica metodologies per a l'estudi experimental de malalties.
- 4) Utilitzar correctament els protocols de seguretat del laboratori i la gestió dels residus.
- 5) Ser competent en les habilitats informacionals considerades bàsiques en l'àmbit científic: treure profit de fonts d'informació acreditades, aprendre a citar correctament i valorar l'impacte de les publicacions.

Competències

- Actuar amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics.
- Actuar en l'àmbit de coneixement propi avaluant les desigualtats per raó de sexe/gènere.
- Actuar en l'àmbit de coneixement propi valorant l'impacte social, econòmic i mediambiental.
- Aplicar els coneixements adquirits en la planificació i la implementació de projectes de recerca, desenvolupament i innovació en un laboratori de recerca biomèdica, en un laboratori d'un departament clínic o en la indústria biomèdica.
- Demostrar que es comprenen les bases i els elements aplicables al desenvolupament i a la validació de tècniques diagnòstiques i terapèutiques.
- Demostrar que es coneixen i es comprenen els processos bàsics de la vida en diversos nivells d'organització: molecular, cel·lular, tissular, d'òrgan, individual i de la població.
- Introduir canvis en els mètodes i els processos de l'àmbit de coneixement per donar respostes innovadores a les necessitats i demandes de la societat.
- Llegir i criticar articles científics originals i de revisió en el camp de la biomedicina, i ser capaç d'avaluar i escollir les descripcions metodològiques adequades per al treball de laboratori biomèdic.
- Que els estudiants hagin demostrat que comprenen i tenen coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es basa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquell camp d'estudi.
- Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
- Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
- Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements propis a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
- Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'indole social, científica o ètica.
- Treballar com a part d'un grup juntament amb altres professionals, comprendre'n els punts de vista i cooperar-hi de forma constructiva.

Resultats d'aprenentatge

1. Actuar amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics.

2. Actuar en l'àmbit de coneixement propi avaluant les desigualtats per raó de sexe/gènere.
3. Actuar en l'àmbit de coneixement propi valorant l'impacte social, econòmic i mediambiental.
4. Comprendre els processos de manipulació genètica.
5. Comprendre les tècniques d'amplificació, restricció i hibridació d'àcids nucleics.
6. Comprendre les tècniques d'obtenció i observació de DNA, cromosomes, proteïnes, orgànuls cel·lulars i cèl·lules.
7. Comprendre les tècniques de diagnòstic basat en mètodes immunològics.
8. Descriure els fonaments de la metodologia analítica utilitzada en el diagnòstic de malalties.
9. Identificar els diferents components del sistema immunitari: molècules, cèl·lules i òrgans.
10. Identificar i aplicar metodologies d'estudi adequades per al desenvolupament de projectes d'investigació.
11. Identificar i valorar de forma crítica metodologies per a l'estudi experimental de malalties.
12. Identificar les principals tècniques experimentals en biologia cel·lular i molecular, genètica i immunologia.
13. Introduir canvis en els mètodes i els processos de l'àmbit de coneixement per donar respostes innovadores a les necessitats i demandes de la societat.
14. Que els estudiants hagin demostrat que comprenen i tenen coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es basa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquell camp d'estudi.
15. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
16. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
17. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements propis a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
18. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'indole social, científica o ètica.
19. Relacionar el comportament, l'estructura i la funció dels cromosomes amb la patologia humana.
20. Treballar com a part d'un grup juntament amb altres professionals, comprendre'n els punts de vista i cooperar-hi de forma constructiva.
21. Usar la microscòpia òptica i electrònica per a la identificació de tipus cel·lulars, els seus components i les seves principals característiques.
22. Utilitzar correctament els protocols de seguretat al laboratori i a la gestió de residus.
23. Utilitzar procediments d'anàlisi de l'estructura, les propietats i la funció de molècules i orgànuls cel·lulars.
24. Utilitzar procediments de síntesi orgànica, purificació, identificació i quantificació de composts biològicament actius, biomolècules i orgànuls cel·lulars.
25. Utilitzar tècniques immunològiques.

Continguts

Assignatura obligatòria de segon curs, continuació natural de l'assignatura de "Laboratori I", que desenvolupa fonaments de tècniques bàsiques en experimentació biomèdica aplicada. Els continguts de Laboratori II consten de treball pràctic de laboratori o d'aula on es treballaran tècniques aplicables a la resolució de problemes biomèdics en els següents mòduls:

- 1.- Biologia Molecular de la Cèl·lula (1 ECTS)
- 2.- Genètica Humana (1 ECTS)
- 3.- Histologia de Sistemes (1 ECTS)
- 4.- Estructura i Funció del Sistema Nerviós (1 ECTS)
- 5.- Immunologia (1 ECTS)

6.- Biologia del Desenvolupament i Teratogènia (0,5 ECTS)

7.- Bibliografia biomèdica (0.5 ECTS)

Mòdul 1. Biologia Molecular de la Cèl·lula

Submòdul Bioquímica - Pràctica 1 i 2 (50% del mòdul)

- Obtenció de cromatina i digestió de nuclis amb nucleasa micrococal
- Anàlisi de la digestió de la cromatina. Purificació dels fragments de DNA i observació del patró de bandes mitjançant electroforesi en gel d'agarosa
- Anàlisi epigenètic de la cromatina per Real Time PCR (qPCR). Obtenció de la corba de fusió (T_m) d'un amplicó

Submòdul Biologia Cel·lular - Pràctica 3 i 4 (50%)

- Anàlisi dels canvis, principalment morfològics, produïts durant de proliferació, diferenciació cel·lular i apoptosi .
- Determinació efecte del crioprotector en la supervivència cel·lular després de la congelació.

Mòdul 2. Genètica Humana

- Citogenètica: cultiu de limfòcits i obtenció de preparacions cromosòmiques
- Citogenètica: tècniques d'identificació cromosòmica
- Citogenètica molecular: Tècnica de hibridació *in situ* fluorescent (FISH)
- Aplicació de la tècnica de PCR

Mòdul 3. Histologia de sistemes

- Sistema tegumentario.
- Órganos sensoriales.
- Aparato cardiovascular.
- Aparato respiratorio.
- Órganos linfoides.
- Glándulas endocrinas.
- Aparato digestivo.
- Aparato excretor.
- Aparato reproductor masculino.
- Aparato reproductor femenino

Mòdul 4. Estructura i Funció del Sistema Nerviós

1. Submòdul A - Neuroanatomia (30%)

- Pràctica 1: Morfologia externa. Cerebel.
- Pràctica 2: Morfologia interna. Sistema ventricular
- Pràctica 3: Medul·la. Meninges. Vascularització. Tractes.

2. Submòdul B - Neurohistologia (20%)

- Pràctica 1: Organografia del sistema nerviós

3.- Submòdul C - Neurofisiologia (50%)

- Pràctica 1: Patró d'inducció del gen d'expressió primerenca C-FOS en el sistema nerviós central en resposta a l'estrès
- Pràctica 2: Proves de valoració de fàrmacs antidepressius en models animals
- Pràctica 3: 1) Sensibilitat somestèsica, 2) Activitat reflexa

Mòdul 5. Immunologia

- Separació de cèl·lules mononuclears de melsa de ratolí i recompte cel·lular
- Càlculs de sembra i estimulacions amb mitògens
- Preparació d'immunoglobulines humanes i diàlisi
- Disseny pèctic d'un ELISA. Quantificació d'Igs en serum humà (ELISA)
- Anàlisi de la funció lítica del complement (càlcul CH50)
- Histologia Funcional dels òrgans limfoides: observació microscòpia d'òrgans limfoides humans
- Problemes: Obtenció d'Abs i citometria de flux. Fonaments i exercicis

Mòdul 6. Biologia del Desenvolupament i Teratogènia

- Fecundació i primers estadis del desenvolupament: Model *Caenorhabditis elegans*.
- Embriologia experimental: Model aus
- Embriologia humana: Anàlisi macroscòpic i microscòpic d'espècimens embrionaris i fetals normals i patològics

Mòdul 7. Bibliografia Biomèdica

- PubMed
- Mendeley
- Scopus
- Web of Science

POSSIBLES MODIFICACIONS:

Aquests continguts es podran modificar (priorització o reducció) d'acord amb les possibles restriccions imposades per les autoritats sanitàries.

Metodologia

L'assistència a les classes d'aquesta assignatura és obligatòria atès que impliquen una adquisició de competències basades en el treball pràctic.

El centre del procés d'aprenentatge és el treball de l'alumne, estructurat bàsicament en classes pràctiques. L'estudiant aprèn treballant, essent la missió del professorat ajudar-lo en aquesta tasca subministrant-li informació o mostrant-li les fonts on es pot aconseguir i dirigint els seus passos de manera que el procés d'aprenentatge pugui realitzar-se eficaçment. Si això és veritat per qualsevol assignatura, en una de totalment pràctica com "Laboratori I" no només és vàlid, sinó que el treball de l'alumne esdevé una necessitat bàsica per a la existència de l'assignatura en temps real.

Al començament de cada semestre l'alumne rep un dossier o guió amb el treball pràctic que haurà de desenvolupar en aquell semestre. En termes generals, els estudiants han de portar a terme l'experimentació indicada en el guió, seguint les instruccions inicials aportades pels docents. Un cop obtinguts els resultats es realitzarà una posada en comú dels resultats, discutint tant el punt de vista de la base experimental com el context biològic dels resultats obtinguts. En aquesta part, o en qualsevol altre que es consideri oportú, es podran dur a terme petits seminaris sobre la tècnica d'interès. Els seminaris tenen una doble missió. D'una banda es treballen els coneixements científico-tècnics obtinguts en les classes pràctiques, per tal de completar la seva comprensió i aprofundir en ells desenvolupant activitats diverses, des de la típica resolució de problemes fins la discussió de casos pràctics. D'altra banda, els seminaris són el fòrum natural en el qual discutir en comú el desenvolupament del treball pràctic, aportant els coneixements necessaris per a portar-lo endavant, o indicant on i com es poden adquirir. La missió dels seminaris és la de promoure la capacitat d'anàlisi i síntesi, el raonament crític, i la capacitat de resolució de problemes, més enllà de la simple realització d'un protocol experimental.

Mòdul 1- Biologia Molecular de la cèl·lula

Submòdul Bioquímica (50%)

PRACTICA 1- Digestió de nuclis (obtinguts previament pel professor) amb Nucleasa Micrococal. Preparació del gel d'agarosa que s'utilitzarà a la segona sessió

PRACTICA 2. Anàlisi de la digestió per electroforesi en gel d'agarosa. Anàlisi epigenètic

Submòdul Biologia Cel·lular (50%)

PRACTICA 3. Observació de proliferació, diferenciació cel·lular i apoptosi en cèl·lules nervioses en cultiu (línia cel·lular PC-12). Observació de la fragmentació i condensació progressiva de cromatina a diferents teixits en cèl·lules apoptòtiques. Observació a microscòpia de fluorescència i electrònica de les modificacions que es produeixen en cèl·lules apoptòtiques

PRACTICA 4. Congelació i descongelació de cèl·lules d'un cultiu cel·lular en creixement. Determinació de viabilitat mitjançant colorant Trypan Blue. Determinació efecte del crioprotector en la supervivència cel·lular després de la congelació.

Mòdul 2- Genètica Humana

1. CITOGENÈTICA: CULTIU DE LIMFÒCITS I OBTENCIÓ DE PREPARACIONS CROMOSÒMIQUES

1.1. FONAMENTS DE LA TÈCNICA DE CULTIU

1.2. MEDI DE CULTIU

1.3. OBTENCIÓ DE PREPARACIONS CROMOSÒMIQUES

2. TÈCNIQUES D'IDENTIFICACIÓ CROMOSÒMICA

2.1. BANDES G

2.2. Per fer: (1) Identificar els cromosomes 21 i 22 i dibuixa'ls; 2. Idem. el cromosoma 7; 3. Idem. el cromosoma 3

3. TÈCNICA DE HIBRIDACIÓ *IN SITU* FLUORESCENT

3.1. DESNATURALITZACIÓ DE LA SONTA I LA PREPARACIÓ CROMOSÒMICA

3.2. HIBRIDACIÓ

3.3. RENTATS POST-HIBRIDACIÓ

3.4. OBSERVACIÓ DELS RESULTATS EN EL MICROSCOPÍ DE FLUORESCÈNCIA

4. TÈCNICA DE PCR

4.1. PREPARACIÓ DE LA MIX

4.2. CARREGA DEL PRODUCTE DE PCR EN EL GEL D'AGAROSA

4.3. OBSERVACIÓ I INTERPRETACIÓ DELS RESULTATS

Mòdul 3. Histologia de Sistemes

1er bloc:

- PRÀCTICA 1: Sistema tegumentari. Òrgans sensorials (ojo y oído). Aparato cardiovascular.
- PRÀCTICA 2: Aparato respiratorio. Òrgans limfoides. Glándulas endocrinas.

2on bloc:

- PRÀCTICA 3: Aparato digestivo.

- PRÀCTICA 4: Aparato excretor. Aparatos reproductores masculino y femenino.

Mòdul 4. Estructura i Funció del Sistema Nerviós

1) Neuroanatomia (30%): els alumnes realitzaran 3 pràctiques de dissecció del SN sobre especimens humans.

2) Neurohistologia (20%)

3) Neurofisiologia (50%)

P3: Somestesia i reflexes

P4: Gens d'expressió primària: aplicació a l'estudi del patró cerebral d'inducció de c-fos per l'estrès

P5: Models experimentals en Psicofarmacologia: prova de la natació forçada i antidepressius

Mòdul 5. Immunologia

1. SEPARACIÓ D'ESPLENÒCITS I RECOMPTE CEL·LULAR

A. Obtenció d'una suspensió cel·lular a partir de melsa de rata

B. Aïllament d'esplenòcits per gradient de densitat

C. Recompte cel·lular i càlcul de la viabilitat cel·lular

2. Problemes: càlcul de sembra cel·lular i estimulacions amb mitògens

Calcular, a partir d'una concentració coneguda, els volums necessaris per cultivar i estimular cèl·lules (veure el problema al guio de pràctiques)

3. PRECIPITACIÓ D'IMMUNOGLOBULINES MITJANÇANT SULFAT AMÒNIC

Obtenir preparacions de la fracció gammaglobulina del sèrum (IgM, IgG, IgA). Mesurar la concentració d'Igs utilitzant un ELISA.

4. QUANTIFICACIÓ D'IGS HUMANES MITJANÇANT ELISA (ENZYME LINKED IMMUNOSORBENT ASSAY).

5. AVALUACIÓ DEL COMPLEMENT HEMOLÍTIC CH50

6. IMMUNOHISTOLOGIA DELS ÒRGANS LIMFOIDES

7. Problemes: obtenció d'anticossos monoclonals i citometria de flux

Mòdul6- Biologia del Desenvolupament i Teratogènia

PRÀCTICA 1. Fecundació i primers estadis del desenvolupament: Model *Caenorhabditis elegans*

PRÀCTICA 2. Embriologia experimental: Model aus

PRACTICA 3. Embriologia humana: Anàlisi macroscòpic i microscòpic d'especimens embrionaris i fetals normals i patològics

Les pràctiques estan destinades a l'aprenentatge de tècniques aplicables a l'embriologia experimental i la teratogènia (pràctiques 1 i 2) i d'estratègies per a la interpretació de seccions histològiques d'embrions i fetus humans i de casos de fetus amb defectes congènits físics (pràctica 3).

Mòdul 7- Bibliografia Biomèdica

Assistència a sessions formatives (presencials i/o telemàtiques) sobre els diferents aspectes indicats al programa organitzades conjuntament per el Servei de Biblioteques de la UAB i la coordinació del Grau.

POSSIBLES MODIFICACIONS:

Les metodologies docents proposades poden experimentar alguna modificació en funció de les possibles restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Avaluació	24	0,96	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 19, 21, 24, 25
Classes pràctiques de laboratori	74	2,96	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25
Tutories	3	0,12	10, 12
Tipus: Autònomes			
Estudi	10	0,4	4, 6, 7, 10, 11, 12
Preparació de Treballs, informes escrits i de panells	15	0,6	4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 19, 20, 21, 23, 24, 25

Avaluació

Notes de suficiència:

1. Nota de suficiència dels mòduls: De la suma ponderada de les proves pròpies de cada mòdul, és necessari obtenir una nota final superior o igual a 5,0 (escala 0-10) per assolir la suficiència en un mòdul
2. Nota de suficiència de l'assignatura: De la suma ponderada de les notes dels mòduls, és necessari obtenir una nota final igual o superior a 5,0 (escala 0-10) per assolir la suficiència en l'assignatura

Nota final: La avaluació final serà la mitjana ponderada de les notes finals de cada mòdul o submòdul.

Exempcions: En els casos de segona o tercera matrícula, quedaran exempts de cursar un determinat mòdul els/les alumnes que hagueren assolit una nota de mòdul de 5 o major (escala 0-10) en cursos precedents, sent-les aplicades aquestes notes al curs actual.

L'assistència a les pràctiques és obligatoria i no tenir nota d'un mòdul suposa una qualificació final de "No Avaluat".

Les activitats d'avaluació per mòduls s'explica a la següent taula:

ACTIVITATS D'AVALUACIÓ	HORES
Biologia Molecular de la Cèl·lula - Examen sobre la pràctica	4

Genètica Humana - Examen sobre les tècniques realitzades i els resultats obtinguts	4
--	---

Histologia de Sistemes - Examen pràctic	4
---	---

Estructura i Funció del Sistema Nerviós - Resolució de qüestionaris	6
---	---

Mòdul 4- Estructura i Funció del Sistema Nerviós	2
--	---

Part Neuroanatomia: Al acabar cadascuna de les pràctiques, els alumnes hauran de respondre a un qüestionari. La mitjana d'avaluació escrita

Activitats d'avaluació

Seguiment del treball en el laboratori

Cada alumne haurà de respondre a una serie de preguntes escrites sobre les pràctiques. El seguiment de cada alumne en

Mòdul 6- Biologia del Desenvolupament i Teratogènia

Avaluació escrita 33,2% 4 0,16 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 20, 22, 23, 24, 25

Avaluació escrita: Consistirà en dues proves amb preguntes de format no test. La primera prova inclourà la pràctica 1 i la segona la pràctica 3. Examen pràctic 66,4% 20 0,8 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25

Avaluació escrita 1

Prova de recuperació: Al final del segon semestre hi haurà una convocatòria per millorar les notes de les avaluacions escrites. Prova de recuperació-millora de nota

Bibliografia

La bibliografia i els enllaços web s'indiquen en els protocols de pràctiques o, si és el cas, en la Guia Docent de la corresponent assignatura de teoria. També es trobaran en la guia de cada mòdul penjada al campus virtual.

L'avaluació es basa en l'assistència a les sessions de formació (hi haurà un control de la inscripció i assistència a les mateixes)

- Cada sessió de formació: 1,5 punts (fins a un màxim de 6 punts)

Seguiment del treball en el laboratori

- Qüestionari: fins a 4 punts

En tots els casos, el qüestionari és una activitat obligatòria. Si no es realitza el qüestionari la puntuació màxima que es pot aconseguir és zero.

POSSIBLES MODIFICACIONS:

L'avaluació proposada pot experimentar alguna modificació en funció de les possibles restriccions a la presencialitat que impliqui el sistema educatiu.