

**Laboratori II**

Codi: 101906  
Crèdits: 6

| Titulació                    | Tipus | Curs | Semestre |
|------------------------------|-------|------|----------|
| 2501230 Ciències Biomèdiques | OB    | 2    | A        |

**Professor 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: Sí

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.**

El test es respon en el corresponent espai del Campus Virtual i la informació que cal consultar es troba a l'espai de comunicació del Grau en Ciències Biomèdiques.

**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'anàlisi 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**

- 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.
- Comunicar i aplicar els coneixements en el debat públic i cultural.
- 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.
- Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
- Desenvolupar habilitats d'autoaprenentatge i motivació per continuar la seva formació en el nivell de postgrau.
- Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
- Generar propostes innovadores i competitives en la recerca i en l'activitat professional.
- Identificar i comprendre els continus avenços i reptes en la investigació.
- Planificar i implementar a la pràctica experiments i procediments d'anàlisi de laboratori en el camp de la biomedicina.
- Respectar la diversitat i la pluralitat d'idees, persones i situacions.
- 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. Comprendre els processos de manipulació genètica.
2. Comprendre les tècniques d'amplificació, restricció i hibridació d'àcids nucleics.
3. Comprendre les tècniques de diagnòstic basat en mètodes immunològics.
4. Comprendre les tècniques d'obtenció i observació de DNA, cromosomes, proteïnes, orgànuls cel·lulars i cèl·lules.
5. Comunicar i aplicar els coneixements en el debat públic i cultural.
6. Descriure els fonaments de la metodologia analítica utilitzada en el diagnòstic de malalties.
7. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
8. Desenvolupar habilitats d'autoaprenentatge i motivació per continuar la seva formació en el nivell de postgrau.
9. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
10. Generar propostes innovadores i competitives en la recerca i en l'activitat professional.

11. Identificar els diferents components del sistema immunitari: molècules, cèl·lules i òrgans.
12. Identificar i aplicar metodologies d'estudi adequades per al desenvolupament de projectes d'investigació.
13. Identificar i comprendre els continus avenços i reptes en la investigació.
14. Identificar i valorar de forma crítica metodologies per a l'estudi experimental de malalties.
15. Identificar les principals tècniques experimentals en biologia cel·lular i molecular, genètica i immunologia.
16. Relacionar el comportament, l'estructura i la funció dels cromosomes amb la patologia humana.
17. Respectar la diversitat i la pluralitat d'idees, persones i situacions.
18. Treballar com a part d'un grup juntament amb altres professionals, comprendre'n els punts de vista i cooperar-hi de forma constructiva.
19. Usar la microscòpia òptica i electrònica per a la identificació de tipus cel·lulars, els seus components i les seves principals característiques.
20. Utilitzar correctament els protocols de seguretat al laboratori i a la gestió de residus.
21. Utilitzar procediments d'anàlisi de l'estructura, les propietats i la funció de molècules i orgànuls cel·lulars
22. Utilitzar procediments de síntesi orgànica, purificació, identificació i quantificació de composts biològicament actius, biomolècules i orgànuls cel·lulars.
23. 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 micrococcal
- 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<sub>m</sub>) 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**

- El procés de cerca bibliogràfica
- L'estratègia de cerca a les bases de dades
- Principals bases de dades de l'àmbit de les ciències biomèdiques

- Programes de gestió de referències bibliogràfiques: Mendely
- Introducció a les eines bibliomètriques
- Exercici final

## 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 a 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 prèviament pel professor) amb Nucleasa Micrococcal. 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. MÈTODE 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 SONDA I LA PREPARACIÓ CROMOSÒMICA

#### 3.2 HIBRIDACIÓ

#### 3.3 RENTATS POST-HIBRIDACIÓ

#### 3.4 OBSERVACIÓ DELS RESULTATS EN EL MICROSCOPI 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 linfoides. 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:** Somestèsia 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'espècimens embrionaris i fetals normals i patològics

**PRACTIQUES DE LABORATORI:** Estan programades perquè l'alumnat adquireixi habilitats pràctiques relacionades amb l'assignatura Biologia del desenvolupament i/o la Teratogènia. 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)

**PORTAFOLI:** Cada alumne o alumna ha de elaborar un portafoli on hi hagi un recull de l'aprenentatge en les pràctiques i de tot allò que de forma complementària hagi inclòs i sigui significatiu per a l'aprenentatge propi de cada pràctica.

## **Mòdul 7- Bibliografia Biomèdica**

**PRÀCTICA 1.** Desenvolupament d'una cerca bibliogràfica, des de que s'estableix el tema de recerca fins a la citació final de les fonts consultades. Elements fonamentals per a establir una correcta estratègia de cerca a les bases de dades.

**PRÀCTICA 2.** Principals bases de dades bibliogràfiques biomèdiques i com consultar-les: s'explicaran els diferents tipus de cerca: simple, avançada i mitjançant llenguatges controlats. L'alumne haurà de conèixer les possibilitats dels filtres, així com saber manejar la presentació i exportació dels resultats de les cerques.

**PRÀCTICA 3.** Programa de gestió de referències bibliogràfiques: ús del gestor Mendeley per a gestionar la bibliografia consultada durant el procés de cerca. Eines bibliomètriques: introducció als diferents indicadors existents.

**EXERCICI.** L'exercici final: Es començarà a la darrera sessió, l'alumne haurà de treballar tots els elements treballats durant les 3 pràctiques. Serà un únic exercici, realitzat en grup, on els alumnes - per a la seva correcta resolució - hauran de consultar i treballar amb totes les eines presentades al mòdul de Bibliografia biomèdica.

Després de les tres sessions teòrico-pràctiques cal lliurar un exercici a través del Campus Virtual. No s'acceptaran en versió impresa. Serà un únic exercici, realitzat en grup, on els alumnes - per a la seva

correcta resolució - hauran de consultar i treballar amb totes les eines presentades al mòdul de Bibliografia biomèdica.

## Activitats formatives

| Títol                                                 | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge                                        |
|-------------------------------------------------------|-------|------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Tipus: Dirigides</b>                               |       |      |                                                                 |
| Avaluació                                             | 24    | 0,96 | 1, 2, 3, 4, 6, 11, 12, 14, 15, 16, 19, 22, 23                   |
| Classes pràctiques de laboratori                      | 74    | 2,96 | 1, 2, 3, 4, 6, 7, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23    |
| Tutories                                              | 3     | 0,12 | 10, 12, 15, 17                                                  |
| <b>Tipus: Autònomes</b>                               |       |      |                                                                 |
| Estudi                                                | 10    | 0,4  | 1, 3, 4, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15                               |
| Preparació de Treballs, informes escrits i de panells | 15    | 0,6  | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 21, 22, 23 |

## 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 sempre i quan la nota de cada mòdul sigui major o igual a 3,5 (escala 0-10)

Nota final: La avaluació final serà la mitjana ponderada de les notes finals de cada mòdul o submòdul. Si és el cas, les notes corresponents del curs han de ser substituïdes per les assolides a la prova de recuperació sempre i quant aquestes representin una millora. Per què puguin compensar-se les notes dels mòduls entre elles, per establir la nota final, es requereix assolir com a mínim un 3,5 sobre 10 en cada mòdul y submòdul avaluat (escala 0-10).

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     |
|                                                              | 4     |



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

---

Histologia de Sistemes - Examen pràctic 4

---

Estructura i Funció del Sistema Nerviós - Resolució de qüestionaris 6

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

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

#### Activitats d'avaluació

**Part Neurofisiologia:** Seguiment del treball en el laboratori

#### Mòdul 5- Immunologia

Avaluació escrita 33,2% 4 0,16 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 22, 23

#### Biologia del Desenvolupament i Teratogènia

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

Examen pràctic 66,4% 20 0,8 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22

Avaluació del portafoli 1

#### Mòdul 6- Biologia del Desenvolupament i Teratogènia

Avaluació escrita

**Bibliografia** Avaluació del portafoli: Cada portafoli serà avaluat d'acord amb la Normativa que es publicarà al Campus Virtual, tenint-s  
representarà un 20% de la nota pròpia de les pràctiques del mòdul.

Prova de recuperació-millora de nota

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.

Avaluació escrita: Consistirà en dues proves amb preguntes de format no test. La primera prova inclourà la pràctica 1 i la  
cadascuna i Pràctica 3: 26,6%.

Bibliografia Biomèdica - Examen pràctic Campus Virtual 4

**Prova de recuperació:** Al final del segon semestre hi haurà una convocatòria per millorar les notes de les avaluacions esc

Seguiment del treball en el laboratori -

#### Mòdul 7- Bibliografia Biomèdica

L'avaluació de la part de Biblioteca es farà tenint en compte els següents aspectes:

- Assistència 50% de la nota

- Avaluació de l'exercici 50% restant

---