

**Laboratori integrat 6**

Codi: 100923  
Crèdits: 3

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500253 Biotecnologia	OB	3	2

**Professor/a de contacte**

Nom: Maria Plana Coll  
Correu electrònic: maria.plana@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

**Equip docent**

Margarida Julià Sapé  
Escarlata Rodriguez Carmona  
Carme Roura Mir

**Prerequisits**

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

Bioinformàtica

Immunologia

Tècniques Experimentals Avançades

Virologia

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**

El Laboratori Integrat 6 és l'última assignatura d'un conjunt de 6 que es distribueixen a llarg del 6 semestres corresponents als tres primers cursos del Grau en Biotecnologia.

Els objectius formatius d'aquestes assignatures es centren en l'adquisició de competències en el marc de la formació pràctica de l'alumne.

Els continguts s'organitzen en ordre creixent de complexitat i associats a les necessitats i a l'avenç dels continguts teòrics del Grau.

El Laboratori Integrat 6 té com objectius formatius l'adquisició de competències pràctiques en 4 continguts específics:

- Bioinformàtica
- Immunologia
- Tècniques Instrumentals Avançades
- Virologia

## Competències

- Adquirir nous coneixements i tècniques de forma autònoma.
- Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
- Aplicar les normes generals de seguretat i funcionament d'un laboratori i les normatives específiques per a la manipulació de diferents sistemes biològics.
- Aplicar les principals tècniques associades a l'ús de sistemes biològics: DNA recombinant i clonació, cultius cel·lulars, manipulació de virus, bacteris i cèl·lules animals i vegetals, tècniques immunològiques, tècniques de microscòpia, proteïnes recombinants i mètodes de separació i caracterització de biomolècules.
- Buscar, obtenir i interpretar la informació de les principals bases de dades biològiques, bibliogràfiques i de patents i usar les eines bioinformàtiques bàsiques.
- Dissenyar experiments de continuació per resoldre un problema.
- Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
- Liderar i dirigir equips de treball, i desenvolupar les capacitats d'organització i planificació.
- Obtenir informació de bases de dades i utilitzar el programari necessari per a establir correlacions entre estructura, funció i evolució de macromolècules.
- Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
- Prendre decisions.
- Treballar de forma individual i en equip.
- Utilitzar les metodologies analítiques per a l'assaig de l'activitat biològica dels components cel·lulars, en especial enzims, in vivo i in vitro.

## Resultats d'aprenentatge

1. Adquirir nous coneixements i tècniques de forma autònoma.
2. Aplicar correctament els diferents processos d'eliminació de residus.
3. Aplicar els principis d'esterilitat a processos de manipulació i recompte de microorganismes.
4. Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
5. Aplicar les normes generals de seguretat d'un laboratori de biotecnologia.
6. Aplicar les tècniques fonamentals per a l'anàlisi, purificació i caracterització de biomolècules.
7. Aïllar poblacions cel·lulars del sistema immune en gradients de densitat, i interpretar experiments de citometria de flux per a la seva identificació.
8. Descriure el fonament teòric i aplicar les tècniques adequades per a la caracterització estructural i funcional de proteïnes i àcids nucleics.
9. Dissenyar experiments de continuació per resoldre un problema.
10. Extreure de les bases de dades informació complementària i de suport per a l'anàlisi dels resultats i l'elaboració de les memòries resultants del treball experimental.
11. Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
12. Liderar i dirigir equips de treball, i desenvolupar les capacitats d'organització i planificació.
13. Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
14. Prendre decisions.
15. Treballar de forma individual i en equip.
16. Utilitzar la metodologia adequada per a l'estudi dels diferents tipus de mostres biològiques.

17. Utilitzar les tècniques bàsiques d'immunodetecció.
18. Utilitzar les diferents eines informàtiques per conèixer les propietats i les estructures de proteïnes.
19. Utilitzar les eines informàtiques per a la comparació de seqüències i per al càlcul de paràmetres cinètics.
20. Utilitzar les tècniques bàsiques d'anàlisi de l'activitat enzimàtica.
21. Utilitzar les tècniques bàsiques de manipulació, identificació, visualització per microscòpia i recompte de virus.
22. Utilitzar les tècniques bàsiques de manipulació, separació, detecció i anàlisi de proteïnes i àcids nucleics.
23. Utilitzar les tècniques bàsiques de preparació i observació de mostres al microscopi òptic i electrònic.
24. Utilitzar les tècniques de cultius de cèl·lules procariotes, eucariotes i de manipulació de sistemes biològics.

## Continguts

L'assignatura s'estructura en 4 tipus de continguts:

### Bioinformàtica

3 sessions de 4 hores, en principi, a l'aula d'informàtica.

L'alumne realitzarà un miniprojecte que consistirà a descobrir un gen nou, i caracteritzar-lo, utilitzant eines bioinformàtiques. Com a "gen nou", entenem un que no hagi estat prèviament anotat.

L'alumne haurà de posar en pràctica els coneixements adquirits a l'assignatura de Bioinformàtica, per exemple: estudi de les característiques de la proteïna de partida, cerques a bases de dades, i cerques avançades a BLAST, multialineaments i arbres filogenètics, predicció d'estructura tridimensional, estudi de dominis, comparació i classificació estructural

### Immunologia

3 sessions de 4 hores de treball pràctic al laboratori que inclouran les anàlisis següents:

- Separació de cèl·lules mononuclears amb gradient de densitat.
- Assaig de proliferació de limfòcits T i anàlisi per citometria de flux
- Precipitació i aglutinació d'immunoglobulines del sèrum.
- Quantificació d'immunoglobulines humanes mitjançant Elisa.
- Anàlisi de la funció lítica del Sistema del Complement (càlcul CH50)

### Tècniques Instrumentals Avançades

Són 3 sessions de 4 hores cadascuna, on les dues primeres es fan al laboratori i l'última a la sala d'ordinadors.

Pràctica 1: Microscòpia

Pràctica 2: Transformació d'un plasmidi

Pràctica 3: Citometria

Pràctica 4: Càlcul de la CMI (Concentració Mínima Inhibitòria)

Pràctica 5: Pràctica d'ordinador: Anàlisi de resultats: ImageJ i Flowing Software

### Virologia

4 sessions de 3 hores (de dilluns a dijous) i una sessió de 4 hores (el divendres, que inclou un seminari de presentació i anàlisi dels resultats per part dels alumnes) que es fan al laboratori.

Quantificació i inactivació per temperatura de suspensions víriques.

Obtenció de lisats vírics: infecció i ampliació.

Detecció de virus en aigües residuals: purificació de genomes vírics i identificació de virus per ampliació específica de gens vírics.

Neutralització de virus per anticossos.

Observació de virus per microscòpia electrònica de transmissió.

Plantejament i execució d'un problema pràctic.

Per raons de seguretat, aquestes pràctiques es realitzen amb bacteriòfags, que no poden infectar o transduir cèl·lules de mamífer, i amb àcids nucleics vírics no infecciosos. Tot el material lliurat als alumnes està lliure de virus que puguin infectar o transduir mamífers. En qualsevol cas, les tècniques bàsiques de manipulació en un laboratori de Virologia són comparables a les que es fan servir quan es treballa amb virus de bacteris o virus d'eucariotes i, per tant, els objectius proposats es poden assolir perfectament.

## **Metodologia**

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

El alumnes es distribueixen en 4 grups de pràctiques.

Bioinformàtica

Les sessions s'impartiran a l'aula d'informàtica.

Per a la realització de les pràctiques els alumnes treballaran en parelles sota la supervisió del professor responsable.

Durant les tres sessions de pràctiques es farà la resolució del miniprojecte proposat on l'alumne haurà d'aplicar les eines utilitzades en l'assignatura Bioinformàtica al descobriment i caracterització d'una proteïna no anotada. En la resolució d'aquest cas, s'espera que l'estudiant sigui capaç d'utilitzar correctament les eines informàtiques que coneix, plantejar-se les preguntes adients, elaborar un guió de treball i, finalment, fer una presentació recopilatòria en power point de la informació trobada, junt amb la seva interpretació.

Immunologia,

Tècniques experimentals avançades i

Virologia

Classes pràctiques de laboratori i anàlisi de dades.

Els alumnes realitzen el treball experimental en grups de 2-3 alumnes i sota la supervisió del professor responsable.

Els protocols de pràctiques i, si és el cas, els qüestionaris de resposta, estaran disponibles a l'aula Moodle de l'assignatura

Abans de començar una sessió de pràctiques l'alumne ha d'haver llegit el protocol i conèixer per tant, els objectius de la pràctica, els fonaments i els procediments que ha de realitzar.

Cal haver superat el test de seguretat i de bioseguretat al laboratori.

A les sessions de pràctiques cal portar:

- Protocol i, si és el cas, el qüestionari.
- Una llibreta per a recollir la informació del treball experimental.
- Bata de laboratori.

- Ulleres de protecció.
- Retolador permanent.
- Calculadora.

El calendari de pràctiques es pot consultar a la pàgina web de la Facultat de Biociències.

La distribució dels alumnes en el grups de pràctiques es pot consultar a l'Espai del Grau en Biotecnologia al Campus Virtual.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes pràctiques de laboratori i d'aula d'informàtica	52	2,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24
Tipus: Autònomes			
Anàlisi de resultats i resolució de qüestionaris	7	0,28	1, 4, 8, 10, 11, 13, 15
Estudi	6	0,24	1, 11, 13, 15
Preparació de presentacions	7,5	0,3	1, 4, 10, 11, 12, 15

## Avaluació

Bioinformàtica.

L'avaluació es farà mitjançant el lliurament via Moodle dels resultats obtinguts. El format serà de presentació en PowerPoint. El termini per al lliurament serà al finalitzar la darrera sessió de pràctiques. Aquesta presentació en powerpoint permetrà obtenir un 25% de la nota final de l'assignatura. Aquest treball es presentarà als companys el darrer dia de classe en una presentació breu (5-10 min). Aquesta presentació oral permetrà obtenir un 20% de la nota final de l'assignatura. Un 5% de la qualificació final de l'assignatura s'aconseguirà de l'avaluació entre iguals del treball presentat.

Inmunologia

L'avaluació es basa en tres criteris: 1) resolució individual d'un qüestionari escrit amb preguntes tipus test i preguntes de desenvolupament (17,5% de la nota global de l'assignatura) que es realitzarà una vegada acabades totes les sessions de laboratori, en una sola prova per a tots els estudiants, 2) un informe (extensió màxima una pàgina) sobre una de les pràctiques on es descriuran, analitzaran i discutiran els resultats obtinguts (5% de la nota global de l'assignatura). Aquest informe s'haurà de lliurar en un termini de com a molt 10 dies després de la darrera sessió de laboratori i 3) l'actitud i treball de l'alumne en les sessions de laboratori (2,5% de la nota global de l'assignatura).

Tècniques instrumental avançades.

L'avaluació es farà mitjançant la resolució d'un informe que l'alumne lliurarà al professor, com a màxim 15 dies després de la finalització de les pràctiques (20 % de la nota global de l'assignatura) i l'actitud i treball de l'alumne en les sessions (5% de la nota global de l'assignatura).

Virologia.

L'avaluació implica dues activitats: Una prova escrita individual amb preguntes tipus test amb 4 possibles respostes (18% de la nota global de l'assignatura) i una exposició oral d'un apartat experimental en la que es valorarà el contingut i organització de l'exposició, la qualitat de les diapositives i la qualitat de la comunicació (7% de la nota global de l'assignatura).

Avaluació global de l'assignatura.

L'assistència a les activitats programades a les assignatures Laboratoris Integrats és obligatòria. L'absència a alguna de les sessions ha de ser justificada. Les absències no podran ser superior al 20% de les activitats programades. Per a superar l'assignatura cal obtenir una qualificació final igual o superior a 5 i obtenir un mínim de qualificació de 3.5 en cada grup de continguts. Els alumnes que no assoleixin la qualificació mínima en un o més dels grups de continguts rebran una qualificació final màxima de l'assignatura de 3.5 punts sobre 10.

Es considerarà que un alumne obté la qualificació de No avaluable quan hagi assistit a menys del 20% de les sessions programades.

Els alumnes repetidors tant sols hauran de realitzar i ser avaluats dels grups de continguts que no haguessin estat superats en la primera matrícula (<4). Per als grups de continguts superats es guardarà la nota durant un màxim de tres matrícules.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Bioinformàtica: Presentació en power point i treball a l'aula	25%	0	0	1, 4, 10, 11, 12, 13, 15, 18, 19
Immunologia. Resolució del qüestionari, informe i treball al laboratori.	25%	1	0,04	7, 9, 11, 13, 14, 15, 17, 23, 24
Tècniques Instrumentals Avançades. Resolució del qüestionari i treball al laboratori	25%	0	0	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 22
Virologia. Prova escrita amb preguntes test i exposició oral	25%	1,5	0,06	2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 15, 16, 19, 21, 22, 23, 24

## Bibliografia

Virologia

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.

A. Granoff and R.G. Webster. Encyclopedia of virology (on-line Ed.) Academic Press. London.

(<http://www.sciencedirect.com/science/referenceworks/9780123744104>)

Cann, Alan J. 2015. Principles of molecular virology. 6th ed. ISBN 9780128019467. Elsevier Academic Press ([https://cataleg.uab.cat/iii/encore/record/C\\_\\_Rb1949706](https://cataleg.uab.cat/iii/encore/record/C__Rb1949706))

[Encyclopedia of virology \[Recurs electrònic\] / editors in chief B.W.J. Mahy and M.H.V. van Regenmortel Llibre digital a la UAB](#)

<https://www-sciencedirect.com/are.uab.cat/referencework/9780123744104/encyclopedia-of-virology>)

Pels altres mòduls la bibliografia és el propi guió de pràctiques.

## **Programari**

Programas:

Jalview: <https://www.jalview.org/>

MEGA X: <https://www.megasoftware.net/>

Notepad++: <https://notepad-plus-plus.org/downloads/ç>

Icn3d: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Structure/icn3d/icn3d-3.2.0.zip>

PyMol: <https://pymol.org/2/>

Páginas web y Webservers:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

<https://services.healthtech.dtu.dk/>

<https://www.expasy.org/>

<https://bio.tools/>

<https://www.ebi.ac.uk/services>

Immunologia

No cal l'ús de programes específics en aquesta assignatura.

Virologia

No cal l'ús de programes específics en aquesta assignatura.

Tècniques instrumentals avançades

Image J: <https://imagej.nih.gov/ij/>

Flowing Software: <https://bioscience.fi/services/cell-imaging/flowing-software/>