

## Tècniques instrumentals

Codi: 101966  
Crèdits: 6

2024/2025

| Titulació        | Tipus | Curs |
|------------------|-------|------|
| 2500890 Genètica | FB    | 2    |

### Professor/a de contacte

Nom: Raquel Egea Sanchez

Correu electrònic: raquel.egea@uab.cat

### Equip docent

Jordi Vilardell Vila

### Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

### Prerequisits

Coneixements necessaris per a seguir correctament l'assignatura:

- Els conceptes bàsics de les assignatures de Bioquímica , sobretot les característiques físico-químiques de les macromolècules i la Genètica molecular d'eucariotes.
- Utilitzar a nivell d'usuari eines i aplicacions informàtiques bàsiques (Internet, paquet d'ofimàtica)
- Llegir correctament en anglès

### Objectius

En aquesta assignatura es veuran els fonaments instrumentals que es requereixen per dur a terme recerca genètica. Hi ha dos vessants ben diferenciades que es tractaran com a dos mòduls independents: les eines informàtiques per la gestió i tractament de dades genètiques (mòdul fonaments de programació), i els mètodes i tècniques experimentals per a la manipulació de biomolècules (mòdul de tècniques bioquímiques).

#### MÒDUL I: FONAMENTS DE PROGRAMACIÓ

La recerca genètica i genòmica es duu a terme avui en dia amb grans quantitats de dades de seqüències de DNA. Per al maneig d'aquesta informació, són necessàries les eines informàtiques. Com s'emmagatzema la informació? Com es pot extreure aquesta informació de forma flexible? Com es genera nova informació a partir d'aquesta? Conèixer els fonaments de la programació és fonamental per permetre a la persona investigadora la creació de programes per manipular i analitzar dades genètiques.

L'objectiu d'aquest mòdul és explicar els fonaments teòrics i pràctics d'informàtica, posant especial èmfasi en la programació. S'aprendrà el llenguatge de programació Python, el més popular en el camp de la bioinformàtica,

ja que és versàtil, pensat per tractar seqüències i fàcil d'aprendre. També es farà una introducció al llenguatge R. Les classes teòriques es complementaran amb el mòdul pràctic corresponent de l'assignatura Laboratori integrat IV.

## MODUL II: TÈCNiques INSTRUMENTALS EN BIOQUÍMICA

L'objectiu general és que l'alumnat conegui les tècniques instrumentals que es desenvolupen en un laboratori i que poden necessitar a la llarg dels seus estudis i activitat professional.

Aquest objectiu es pot concretar en:

- Adquirir i comprendre el fonament teòric de les principals tècniques instrumentals
- Aplicar aquestes tècniques en l'àmbit de la Genètica.
- Potenciar la capacitat d'autoaprenentatge de l'alumnat. L'alumnat ha d'aprendre a obtenir informació i adquirir l'hàbit d'usar aquesta informació críticament.
- Augmentar l'interès de l'alumnat per l'aspecte tècnic de la ciència

## Competències

- Comprendre i descriure l'estructura, la morfologia i la dinàmica del cromosoma eucariòtic durant el cicle cel·lular i la meiosi.
- Conèixer i comprendre els fonaments químics subjacents a les propietats moleculars dels processos genètics i biològics en general.
- Conèixer, aplicar i interpretar els procediments bàsics del càlcul matemàtic, de l'anàlisi estadística i de la informàtica, la utilització de la qual és imprescindible en genètica i en genòmica.
- Descriure i identificar les característiques estructurals i funcionals dels àcids nucleics i les proteïnes incloent-hi els seus diferents nivells d'organització.
- Desenvolupar l'aprenentatge autònom.
- Dissenyar experiments i interpretar-ne els resultats.
- Raonar críticament.
- Reconèixer i descriure estructuralment i funcionalment els diferents nivells d'organització biològica, des de la macromolècula fins a l'ecosistema.
- Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
- Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica o recursos informàtics o d'Internet en l'àmbit d'estudi, en les llengües pròpies i en anglès.

## Resultats d'aprenentatge

1. Descriure les tècniques de microscòpia electrònica aplicades als àcids nucleics.
2. Descriure les tècniques fonamentals per a l'anàlisi, la purificació i la caracterització de les biomolècules.
3. Desenvolupar l'aprenentatge autònom.
4. Dissenyar experiments i interpretar-ne els resultats.
5. Explicar els fonaments de base de dades i de programació informàtiques i desenvolupar aplicacions.
6. Raonar críticament.
7. Reconèixer el fonament teòric i aplicar les tècniques adequades per a la caracterització estructural i funcional de proteïnes i àcids nucleics.
8. Resoldre problemes de tècniques i mètodes.
9. Resoldre problemes sobre propietats fisicoquímiques i funcions de les biomolècules.
10. Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
11. Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica o recursos informàtics o d'Internet en l'àmbit d'estudi, en les llengües pròpies i en anglès.

## Continguts

## Mòdul I: FONAMENTS DE PROGRAMACIÓ

Tema 1. Introducció a l'ús d'eines informàtiques en l'estudi de la genètica.

Tema 2. Programació. Conceptes bàsics de programació. La importància de saber programar. Llenguatges de programació.

Tema 3. Programació amb Python I. Per què Python?: característiques, instal·lació i eines per programar. Estratègies de programació. Com funciona un programa.

Tema 4. Programació amb Python II. Variables i estructures de dades. Operacions bàsiques. Entrada i sortida del programa. Lectura i escriptura d'arxius.

Tema 5. Programació amb Python III. Control de flux: instruccions condicionals, operadors i bucles.

Tema 6. Programació amb Python IV. Expressions regulars: cerca de patrons (pattern matching).

Tema 7. Programació amb Python V. Creació de funcions. Scripts i arguments. Introducció a BioPython.

Tema 8. Programació amb R.

## Mòdul II: TÈCNiques INSTRUMENTALS EN BIOQUÍMICA

Tema 1: Principis bàsics Espectroscòpia d'absorció electrònica. Llei de Lambert-Beer. Espectrofotòmetres. Anàlisi espectroscòpic de biopolímers. Fonaments de la espectrofluorimetria. Espectrofluorímetre. Aplicacions.

Tema 2: Centrifugació. Fonaments. Coeficient de sedimentació. Factors de què depèn el coeficient de sedimentació. Instrumentació: ultracentrífuga preparativa i analítiques. Tipus de estratègia centrifugació.

Tema 3. Tècniques cromatogràfiques. Introducció. Fonaments i característiques. Tipus de cromatografia: de repartiment, de filtració en gel, d'intercanvi iònic, hidrofòbica, afinitat. Cromatografia líquida d'alta resolució (HPLC).

Tema 4: Estratègies de purificació de macromolècules. Etapes de purificació. Optimització de cada etapa. Tècniques preparatives d'àcids nucleics: DNA plasmídic, DNA de bacteriòfag, DNA genòmic, RNA total i RNA missatger.

Tema 5: Tècniques electroforètiques Exemples d'electroforesi de proteïnes i d'àcids nucleics: natives.

Tema 6. Tècniques de hibridació i identificació específica de molècules: Western, Southern, Northern, Southwestern, Microarrays, FISH, hibridació insitu, Tècniques de marcatge.

Tema 7: Reacció en cadena de la polimerasa: PCR. Fonaments de la tècnica. Especificitat i rendiment. Disseny dels encebadors. Optimització de la reacció. Diferents tipus de tècniques i aplicacions basades en el PCR.

Tema 8: Tecnologia del DNA Recombinant.

Tema 9: Tècniques immunològiques. Preparació d'anticossos monoclonals i policlonals. Reacció antígen-anticòs. Tècniques basades en la reacció Ag-Ab.

## Activitats formatives i Metodologia

| Títol | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|-------|-------|------|--------------------------|
|-------|-------|------|--------------------------|

Tipus: Dirigides

|                                  |    |      |                                   |
|----------------------------------|----|------|-----------------------------------|
| Classes de Teoria                | 34 | 1,36 | 10, 1, 2, 4, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11 |
| Seminaris i classes de problemes | 11 | 0,44 | 10, 4, 3, 5, 6, 8, 11             |
| Tipus: Supervisades              |    |      |                                   |
| Preparació de materials          | 1  | 0,04 | 10, 4, 3, 6, 11                   |
| Tutories en grup i individual    | 6  | 0,24 | 10, 1, 2, 4, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11 |
| Tipus: Autònomes                 |    |      |                                   |
| Estudi                           | 40 | 1,6  | 10, 6, 11                         |
| Lectura de textos                | 7  | 0,28 | 3, 6, 11                          |
| Recerca bibliogràfica            | 5  | 0,2  | 3, 6, 11                          |
| Redacció de treballs             | 6  | 0,24 | 10, 4, 3, 6, 11                   |
| Resolució de problemes           | 34 | 1,36 | 10, 4, 3, 5, 6, 11                |

La metodologia docent inclou classes de teoria, problemes, seminaris i sessions de tutoria.

#### Mòdul I: FONAMENTS DE PROGRAMACIÓ

Classes teòriques (14 hores) : Classes per transmetre els conceptes bàsics i la informació necessària per desenvolupar un aprenentatge autònom. Foment de la participació activa dels estudiants mitjançant el plantejament de preguntes recíproques. Suport de les presentacions amb material multimèdia (presentacions PowerPoint, execució de programes) que estaran a disposició de l'alumne al Campus Virtual.

Problemes i aplicacions d'autoaprenentatge (7 seminaris) : Resolució i discussió de problemes treballats prèviament de forma autònoma pels estudiants (el problema els planteja la professora o es troben al Campus Virtual). La professora planteja treballar un problema o situació que l'alumne ha de resoldre amb els recursos conceptuals de que disposen. Grups reduïts de 30 persones.

Tutories: Discussió i resolució de dubtes/problemes per part de la professora. Es faran individualment o en grups petits a acordar entre l'alumne i la professora. Es recomana fer, almenys, una tutoria en grup abans de cadascun dels exàmens, per a la resolució de dubtes.

#### Mòdul II: TÈCNiques INSTRUMENTALS EN BIOQUÍMICA

Classes de Teoria: Es faran classes magistrals (20 hores). Mitjançant aquest sistema s'introduiran els conceptes bàsics del temari. S'intentarà, sempre que sigui possible, utilitzar material audiovisual e interactiu que ajudi a la comprensió dels conceptes.

Seminaris (4 hores): Aquesta és una activitat supervisada pel professorat que es realitza en grups (3-4 persones) i consisteix en la lectura per part de l'alumne d'articles seleccionats prèviament pel professorat. L'alumne haurà de comprendre i analitzar les tècniques utilitzades en cada article. L'objectiu d'aquesta metodologia és que l'alumne vegi exemples reals de la utilització de les tècniques explicades a classe i sàpiga reconèixer-les i interpretar-les.

L'alumne treballarà en grup i de manera autònoma els articles seleccionats pel professorat en base a preguntes concretes formulades pel mateix professorat sobre les figures i taules d'aquests articles. Es faran sessions presencials de seminaris per discutir i debatre oralment els articles treballats. Aquestes sessions tenen com objectiu facilitar el diàleg entre professorat i alumne, ajudant a la comprensió dels conceptes adquirits en les classes magistrals

Tutories: Discussió i resolució de dubtes/problemes per part del professorat. Es faran individualment o en grups petits a acordar entre l'alumnat i el professorat. Es recomana fer, al menys, una tutoria en grup abans de cadascun dels exàmens, per a la resolució de dubtes.

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.

## Avaluació

### Activitats d'avaluació continuada

| Títol   | Pes   | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge       |
|---|-------|-------|------|--------------------------------|
| Prova parcial mòdul 1                                   | 35    | 2     | 0,08 | 10, 4, 3, 5, 6, 8, 11          |
| Prova parcial mòdul 2                                   | 42.5% | 2     | 0,08 | 10, 1, 2, 4, 3, 6, 7, 8, 9, 11 |
| Seminaris i lliurament de treballs escrit al CV mòdul 1 | 15%   | 0     | 0    | 10, 4, 3, 5, 6, 11             |
| Seminaris i lliurament de treballs escrit al CV mòdul 2 | 7.5%  | 2     | 0,08 | 10, 2, 4, 3, 6, 11             |

### AVALUACIÓ CONTÍNUA

Les competències d'aquesta matèria podran ser avaluades mitjançant avaluació continua, que inclou dos exàmens parcials, un examen final de recuperació o de millora de nota, resolució de problemes i l'activitat participativa a l'aula.

#### Mòdul I: FONAMENTS DE PROGRAMACIÓ

##### 1. Teoria (70% del mòdul)

Una prova escrita al finalitzar aquest mòdul. Constarà de preguntes teòriques, de relació de conceptes, preguntes aplicades i resolució de problemes.

##### 2. Seminaris (30% del mòdul)

La participació activa en la resolució de exercicis i el lliurament de problemes compta un 30% de la nota final d'aquest mòdul. En el cas de repetidors, no es guarda la nota de seminaris de cursos anteriors.

La nota de teoria i seminaris no podran fer mitjana si la nota de la prova escrita de teoria no és igual o superior a 5, per tant les persones que no la superin (nota < 5) hauran de presentar-se a l'examen de recuperació.

#### Mòdul II: TÈCNiques INSTRUMENTALS DE BIOQUÍMICA

##### 1. Teoria (85% del mòdul)

Una prova escrita al finalitzar aquest mòdul. Constarà de tres parts: preguntes curtes que permetin relacionar i definir conceptes, preguntes basades en l'interpretació i explicació d'una metodologia i un bloc de preguntes tipus test.

##### 2. Seminaris (15% del mòdul)

Es farà una prova escrita individual amb el contingut de les sessions de seminaris, on s'haurà discutit i debatut els articles motiu d'examen. La nota final d'aquests bloc de seminaris s'obté de la nota obtinguda en aquesta prova individual i de la participació de cada un dels grups en les sessions presencials de seminaris o per la realització d'entregues programades pel professorat.

La nota de teoria i de seminaris no podran fer mitjana si la nota de la prova escrita de teoria no és igual o superior a 5, per tant les persones que no la superin (nota <5) hauran de presentar-se a l'examen de recuperació.

Per ambdós Mòduls

Per participar en la recuperació, l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura o mòdul. Per tant, l'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% a la qualificació final.

Prova final de recuperació. Es realitzarà el mateix dia per als dos mòduls per a aquelles persones que no hagin superat cadascuna de les proves parcials amb nota igual o superior a 5. La recuperació de cadascun dels mòduls és independent, només cal recuperar el mòdul que no s'hagi superat.

La prova final de recuperació només permet recuperar el percentatge de prova parcial que no s'hagi aprovat. Les notes corresponents a les activitats de seminaris i lliuraments de treballs, per les seves característiques, no es poden recuperar.

La nota de teoria obtinguda a la prova de recuperació i la nota de seminaris podran fer mitjana sempre que la nota de la prova escrita sigui igual o superior a 4.

Igualment, les persones que vulguin millorar la nota podran optar a una prova final. La persona que es presenti a millorar nota renuncia a la nota obtinguda als parcials. No és possible millorar nota mitjançant feines o altres activitats. El grau de dificultat d'aquesta prova es correspondrà amb el seu objectiu i, per tant, podrà ser superior al de les avaluacions parcials. En cap cas, la nova qualificació obtinguda no es podrà fer servir per obtenir matrícula d'honor.

### AVALUACIÓ ÚNICA

Les competències d'aquesta matèria podran ser avaluades mitjançant avaluació única. L'avaluació única consisteix en una prova de síntesi que constarà de preguntes teòriques, de relació de conceptes, preguntes aplicades, resolució de problemes i un bloc de preguntes tipus test.

La nota obtinguda serà el 80% de la nota de l'assignatura. La prova diferenciarà els continguts dels dos mòduls en dues notes independents (40% cada mòdul a la nota final).

La prova d'avaluació única es farà coincidint amb la data fixada en el calendari per a la darrera prova d'avaluació parcial.

L'avaluació de seminaris es farà amb el lliurament de problemes i/o prova escrita. Aquestes evidències es poden lliurar el mateix dia que s'hagi programat la prova de síntesi. La nota obtinguda serà el 20% de la nota de l'assignatura. Aquesta avaluació diferenciarà els continguts dels dos mòduls amb notes independents (10% cada mòdul a la nota final).

Prova final de recuperació. Es farà el mateix dia per als dos mòduls juntament amb les persones que segueixen l'avaluació continuada. La prova la realitzaran aquelles persones que no hagin superat algun dels mòduls (nota de la prova de síntesi+ nota de seminaris <5). La recuperació de cadascun dels mòduls és independent, només cal recuperar el mòdul que no s'hagi superat. Només es permet recuperar la nota de la prova de síntesi.

### CONSIDERACIONS GENERALS SOBRE L'AVAUACIÓ:

Per poder superar l'assignatura cal obtenir una qualificació final igual o superior a 5 per a cadascun dels mòduls. La nota final és la mitjana aritmètica entre ambdós mòduls sempre que la nota per a cada mòdul sigui igual o superior a 5.

La revisió de les proves escrites es farà en dia i lloc concertats.

Les persones repetidores (alumnat de segona matrícula) que tinguin un dels mòduls superats (aprovat amb una nota igual o superior a 5) només cal que s'avaluïn del mòdul que NO han superat.

## Bibliografia

### Mòdul I: FONAMENTS DE PROGRAMACIÓ

- Mitchell L Model. Bioinformatics Programming Using Python. O'Reilly. 2009.

### Mòdul II: TÈCNiques INSTRUMENTALS DE BIOQUÍMICA

- Creighton, T.E., The biophysical chemistry of nucleic acids & proteins, Helvetian Press, 2010
- Metzemberg, S., Working with DNA, Ed, Taylord & Francis Group. California, 2007
- Sheehan, D., Physical biochemistry : principles and applications 2nd ed. Chichester: John Wilwy & Sons, 2009
- García-Segura, JL Técnicas Instrumentales de Análisis en Bioquímica. Editorial Síntesis. Madrid. 1999
- White BA PCR Protocols. Current Methods and Applications. Humana Press. 1993

## Programari

### Mòdul I: FONAMENTS DE PROGRAMACIÓ

- Anaconda i Python  
<https://www.anaconda.com/products/distribution>  
Es farà servir durant les classes i per la resolució d'exercicis de deures
- R studio <https://www.rstudio.com/products/rstudio/>
- R <https://cran.r-project.org/>

## Llista d'idiomes

| Nom                      | Grup | Idioma          | Semestre           | Torn      |
|--------------------------|------|-----------------|--------------------|-----------|
| (PAUL) Pràctiques d'aula | 621  | Català/Espanyol | segon quadrimestre | matí-mixt |
| (PAUL) Pràctiques d'aula | 622  | Català/Espanyol | segon quadrimestre | matí-mixt |
| (TE) Teoria              | 62   | Català/Espanyol | segon quadrimestre | tarda     |