

**Bioinformàtica**

Codi: 100894

Crèdits: 3

| Titulació          | Tipus | Curs | Semestre |
|--------------------|-------|------|----------|
| 2500252 Bioquímica | OB    | 3    | 2        |

**Professor/a de contacte**

Nom: Margarita Julia Sape

Correu electrònic: Margarita.Julia@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

**Altres indicacions sobre les llengües**

No es farà docència específica en Anglès, però cal remarcar que donada la temàtica de l'assignatura, la pràctica totalitat dels materials/recursos/programes informàtics estaràn en idioma Anglès.

**Equip docent**

Margarita Julia Sape

**Prerequisits**

No existeixen prerequisits per aquesta assignatura.

Es recomana repassar els conceptes adquirits a les assignatures de "Biologia Molecular" i "Química i Enginyeria de Proteïnes" impartides durant el segon curs del grau.

També és recomanable que els alumnes tinguin un coneixement de la llengua anglesa suficient com perquè puguin consultar sense dificultat les fonts bibliogràfiques i els recursos educatius on-line que anirà proposant la professora al llarg de l'assignatura.

**Objectius**

La matèria impartida durant aquest curs donarà una visió introductòria a la bioinformàtica. Aquesta assignatura està dirigida a estudiants de Bioquímica de tercer curs (6è semestre).

Al superar l'assignatura, els alumnes haurien de ser capaços de:

- Entendre la rellevància de l'existència de bases de dades públiques i anotades, per al desenvolupament d'eines predictives basades en seqüències.
- Dominar les eines bioinformàtiques basades en web o interfície gràfica d'usuari per a l'estudi de seqüències.
- Obtenir, alinear, visualitzar i comparar seqüències.
- Inferir relacions filogenètiques entre seqüències.

-Conèixer les diferents eines predictives per seqüències i saber-ne triar la millor, de manera adequada a cada pregunta experimental.

-Ser capaç de respondre a preguntes d'interès bioquímic mitjançant eines bioinformàtiques.

## Competències

- Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
- Col·laborar amb altres companys de treball.
- Dissenyar experiments i comprendre les limitacions de l'aproximació experimental.
- Gestionar la informació, organització i planificació del treball.
- Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
- Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
- Manejar bibliografia i interpretar la informació de les principals bases de dades biològiques, així com saber usar les eines informàtiques bàsiques.
- Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
- Saber fer una presentació oral, escrita i visual del seu treball a una audiència professional i no professional en anglès i entendre el llenguatge i propostes d'altres especialistes.
- Tenir capacitat d'aprenentatge autònom demostrant la capacitat d'autodirigir-se en les activitats d'aprenentatge després de rebre instruccions específiques generals.
- Utilitzar els fonaments de matemàtiques, física i química necessaris per comprendre, desenvolupar i avaluar els processos químics de la matèria viva.

## Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
2. Col·laborar amb altres companys de treball.
3. Dissenyar experiments i comprendre les limitacions de l'aproximació experimental.
4. Gestionar la informació, organització i planificació del treball.
5. Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
6. Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
7. Modelitzar i representar quantitativament un procés o sistema biològic.
8. Obtenir, interpretar i utilitzar la informació existent en les bases de dades biològiques, bibliogràfiques, de patents, de mercats, etc.
9. Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
10. Saber fer una presentació oral, escrita i visual del seu treball a una audiència professional i no professional en anglès i entendre el llenguatge i propostes d'altres especialistes.
11. Tenir capacitat d'aprenentatge autònom demostrant la capacitat d'autodirigir-se en les activitats d'aprenentatge després de rebre instruccions específiques generals.

## Continguts

- Camp d'estudi de la bioinformàtica. Bases de dades biomèdiques, repositoris públics i centralitzats de dades, formats, vocabularis controlats i estandardització de la informació per a la seva transmissió, intercanvi i reanàlisi.
- Alineament de dues seqüències. Matrius de puntuació PAM i BLOSUM. Estratègies algorísmiques d'alineament.
- "Basic Local Alignment Search Tool" (BLAST). Algorisme de la cerca BLAST. Paràmetres i tipus bàsics de BLAST. Avaluació dels resultats obtinguts.
- PSI-BLAST i altres tipus avançats de cerques BLAST. La "position-specific scoring matrix" o PSSM.
- Alineament de múltiples seqüències. Estratègies algorísmiques emprades per diferents programes: exactes, progressius, iteratius, basats en consistència o basats en estructura.
- Bases de dades d'alineaments múltiples, Pfam i "Conserved domain database".

- Filogènies. Tipus d'arbres filogenètics i els seus components. Estadis d'un anàlisi filogenètic i mètodes construir un arbre filogenètic així com per avaluar la seva fiabilitat.
- Dominis i motius proteics. El caràcter modular de les proteïnes en quant al desenvolupament d'eines de cerca i/o predictives. Eines bioinformàtiques de predicció de les propietats físiques, localització i funció de les proteïnes.
- Principis de la predicció estructural de proteïnes, algorisme de Chou i Fasman. Enfocs basats en homologia, reconeixement de plegament o "ab initio". Eines de visualització estructural. Bases de dades de proteïnes (Uniprot, PDB), famílies, categorització jeràrquica.

## Metodologia

Classes teòriques. Les classes teòriques cobriran els fonaments teòrics de l'assignatura, i s'avaluaran a l'examen.

Aprenentatge autònom- Activitats proposades via MOODLE. Al llarg de les 8 setmanes de l'assignatura, la professora anirà proposant diferents activitats autònomes, el resultat de les quals es lliurarà a través de la plataforma MOODLE. Es proposarà una varietat d'activitats/problemes que poden consistir en la visualització de tutorials, execució de procediments, realització de qüestionaris, depenent de la temàtica tractada, i que, en termes genèrics, formaran part o tindran una estreta relació amb el/s problemes plantejats a les sessions pràctiques a l'aula d'informàtica. Pot ser necessari que abans d'una sessió de problemes calgui realitzar alguna activitat a MOODLE per aprofitar plenament el temps de la sessió de problemes.

Aprenentatge autònom- Resolució d'un cas pràctic. Es plantejarà la resolució d'un cas pràctic, en petits grups de 2-3 persones (o individual si es prefereix). Es tractarà d'un exercici integrador i que no necessàriament serà el mateix per tots els alumnes, que s'haurà hagut de resoldre de manera autònoma per part de les parelles de treball. Es disposarà de diverses setmanes per a la realització de l'exercici, i les parelles de treball presentaran a la classe el resultat de la seva feina l'últim dia de problemes, en una exposició breu de 5-10 minuts, i el "power point" o similar s'entregarà a través de MOODLE.

Aprenentatge autònom: Estudi.

Classes de problemes. Les classes de problemes incidiran en els aspectes pràctics de l'assignatura, i s'espera que els alumnes adquireixin la destresa necessària en la cerca i interpretació d'informació i execució de procediments rellevants en el temari cobert. L'enfoc serà dinàmic, resolent els problemes plantejats al llarg de la classe. Els aspectes tractats a les classes de problemes s'avaluaran a l'examen.

Tutories. Sessions individuals o en grups petits per a la resolució de dubtes relacionats amb l'assignatura. A demanda dels alumnes i a pactar dia/hora amb la professora mitjançant correu electrònic. Especialment recomanat fer servir les tutories quan es treballi en el cas pràctic.

## Activitats formatives

| Títol                                       | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge       |
|---------------------------------------------|-------|------|--------------------------------|
| Tipus: Dirigides                            |       |      |                                |
| Classes teòriques                           | 10    | 0,4  | 3, 6, 7, 8, 9                  |
| Pràctiques d'aula d'informàtica o problemes | 16    | 0,64 | 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11 |
| Tipus: Supervisades                         |       |      |                                |
| Tutories                                    | 5     | 0,2  | 3, 5, 6, 7, 8, 9               |
| Tipus: Autònomes                            |       |      |                                |
| Activitats proposades via MOODLE            | 9     | 0,36 | 1, 4, 6, 7, 8, 11              |

|                            |    |     |                            |
|----------------------------|----|-----|----------------------------|
| Estudi                     | 15 | 0,6 | 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11    |
| Resolució d'un cas pràctic | 10 | 0,4 | 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11 |

## Avaluació

Hi haurà quatre tipus d'avaluació:

1) Examen. L'examen avaluarà tant els conceptes teòrics com de tipus aplicat tractats al llarg de les sessions i pot consistir en, per exemple, preguntes curtes, preguntes tipus test, o d'anàlisi de dades proporcionades pel professor. La prova comptarà un 50% de la nota final, es realitzarà de manera individual, preferiblement a l'aula d'informàtica de la facultat. Per superar la prova cal assolir una nota igual o superior a 5/10 i es podrà recuperar en la prova de recuperació programada al final del semestre.

2) Lliurament de les activitats proposades a través de l'entorn MOODLE. La suma total de la puntuació d'aquestes activitats comptarà un 20% de la nota i no serà recuperable. No serà possible puntuar si es realitzen les activitats fora de termini.

3) Resolució d'un cas pràctic. La sessió final de pràctiques d'aula es dedicarà a la presentació oral, amb el suport d'una presentació "power point", en parelles d'alumnes, d'un cas pràctic plantejat per la professora amb la deguda anticipació, i que s'espera que sigui el reflex del treball autònom i l'adquisició de les competències per part dels alumnes. El pes d'aquesta part serà un 30% de la nota, que se subdividirà en:

-un 25% per la presentació oral i el "power point", avaluada per la professora. No serà recuperable.

-un 5% per l'avaluació entre iguals. No serà recuperable.

Per superar l'assignatura és necessari que els dos criteris següents es compleixin:

a) aprovar l'examen amb una nota final igual o superior a 5 i

b) obtenir una qualificació final igual o superior a 5, després de fer la mitjana ponderada de les quatre activitats d'avaluació (examen, activitats MOODLE, treball en grup avaluat per la professora i pels companys).

### Prova de recuperació i millora de nota

L'examen de recuperació tindrà el mateix format que la prova escrita final, es a dir: preguntes curtes per relacionar conceptes i resolució de problemes. També es farà a les aules d'informàtica de la Facultat en la data programada. Els alumnes que vulguin millorar nota podran presentar-se a un examen de millora de nota al final del semestre, en la data i lloc programada per l'examen de recuperació. El grau de dificultat d'aquesta prova es correspondrà amb l'objectiu de la mateixa i, per tant, podrà ser superior a les altres proves escrites. L'alumne que es presenti a millorar la nota renuncia a la nota obtinguda prèviament en l'avaluació de la prova escrita. L'alumne que desitgi presentar-se a l'examen de millora de nota, haurà d'informar a la professora amb 48 d'anticipació mínim, per tal de que es pugui planificar la logística (reserva d'aules, etc). La revisió de l'examen es realitzarà en dia i lloc concertat, entre 1 i 7 dies hàbils de la publicació de les notes. Els alumnes que no puguin assistir a l'examen per causa justificada i aportin la documentació oficial corresponent al Coordinador de Grau, tindran dret a realitzar en una altra data una prova que podria combinar la resolució de problemes i la resposta oral a preguntes plantejades pel professor/a. El Coordinador de Grau vetllarà per la concreció d'aquesta amb el professor de l'assignatura afectada. Qualsevol aspecte que no estigui contemplat en aquesta guia seguirà la normativa d'avaluació de la Facultat de Biociències. Per participar a 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% en la qualificació final.

## Activitats d'avaluació

| Títol                                                               | Pes | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge      |
|---------------------------------------------------------------------|-----|-------|------|-------------------------------|
| Avaluació entre iguals (sobre el cas pràctic)                       | 5%  | 2     | 0,08 | 2, 5                          |
| Examen                                                              | 50% | 4     | 0,16 | 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11    |
| Lliurament de les activitats proposades a través de l'entorn MOODLE | 20% | 2     | 0,08 | 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11    |
| Resolució d'un cas pràctic                                          | 25% | 2     | 0,08 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 |

## Bibliografia

- Pevsner, Jonathan. 2015. Bioinformatics and functional genomics, 3rd edition. Wiley-Blackwel. ISBN: 978-1-118-58178-0.
- Lesk, Arthur. 2014. Introduction to Bioinformatics 4th edition. Oxford University Press. ISBN: 9780199651566.
- Pazos, Florencio; Chagoyen, Mónica. 2015. Practical protein bioinformatics. Springer international publishing. ISBN: 978-3-319-12726-2
- Recursos web indicats pel professor a través de MOODLE