

Bioinformàtica

Codi: 101000

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500502 Microbiologia	FB	2	2

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: Isidre Gibert

Correu electrònic: Isidre.Gibert@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

Equip docent

Daniel Yero Corona

Oscar Conchillo Solé

Prerequisits

És convenient que l'alumne repassi els conceptes bàsics assolits a les assignatures de Genètica, Microbiologia, Biologia Molecular d'Eucariotes i de Bioquímica.

Objectius

El tractament i l'anàlisi informàtic de dades moleculars ha adquirit un protagonisme fonamental a la biologia actual i la matèria que s'impartirà en aquesta assignatura constitueix una visió introductòria a la bioinformàtica. Els objectius principals són:

- Proporcionar els coneixements bioinformàtics bàsics que permeti l'ús d'eines per a realitzar cerques d'informació a les bases de dades i abordar l'anàlisi computacional de seqüències d'àcids nucleics i proteïnes.
- Donar una perspectiva del potencial d'aquesta disciplina tant en l'àmbit de la recerca com en el professional.

Competències

- Conèixer i utilitzar les eines de les -òmica (genòmica, transcriptòmica, proteòmica, metagenòmica, etc.).
- Identificar i resoldre problemes.
- Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi, d'organització i planificació i de presa de decisions.

Resultats d'aprenentatge

1. Comprendre els fonaments de l'anàlisi bioinformàtica.
2. Conèixer i utilitzar les bases de dades bioinformàtiques, els algoritmes i els programes emprats en l'anotació i l'anàlisi dels genomes, els transcriptomes, els proteomes i els metabolomes.
3. Establir les relacions entre estructura, funció i evolució de gens i genomes.
4. Identificar i resoldre problemes.
5. Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi, d'organització i planificació i de presa de decisions.
6. Utilitzar i interpretar les fonts de dades de genomes i macromolècules de qualsevol espècie microbiana.

Continguts

Tema 1. Bases de dades d'interès per a les biociències. Bases de dades bibliogràfiques. Construcció d'estratègies de cerca. Alertes automàtiques. Cerques exhaustives. Anàlisi bibliomètric. Bases de dades moleculars. Eines i estratègies de cerca. Formats de seqüències. Bases de dades al NCBI. Eines per a l'anàlisi, la visualització i l'edició de seqüències.

Tema 2. Alineament de seqüències. Alineament de parelles. Alineament local i global. Matrius de puntuació: similitud. Puntuació per gaps. Programació dinàmica. Alineament múltiple de seqüències. Alineaments progressius, fonaments. Aplicacions dels alineaments múltiples.

Tema 3. Cerques per similitud. Algorismes heurístics. Algorismes per a la cerca de seqüències similars en bases de dades: BLAST. Tipus de cerques amb BLAST i les seves aplicacions. Cerca d'homòlegs remots.

Tema 4. Proteïnes: anàlisi de la seqüència. Relació seqüència-estructura. Base de dades Uniprot. Identificació de Dominis; perfils i HMM., Prediccions a partir de la seqüència proteica.

Tema 5. Proteïnes: anàlisi de l'estructura. El banc d'estructures PDB. Alineament estructural.. Modelatge per homologia. Visualització i representació.

Tema 6. Genòmica. Bases de dades de genomes microbians i navegadors genòmics. Eines per a l'anotació i descripció de genomes. Genòmica comparativa. Detecció d'intercanvi genètic. Metagenòmica.

Tema 7. Reconstrucció filogenètica molecular. La filogenia molecular. Mètodes d'inferència filogenètica. Exemples de reconstrucció filogenètica. Eines bioinformàtiques per l'epidemiologia molecular.

Metodologia

La metodologia docent inclou dos tipus d'activitats diferenciades: classes de teoria i classes pràctiques d'aula d'informàtica. L'aprenentatge també comptarà amb una tutorització individual i/o col·lectiva dels estudiants que servirà de recolzament per a resoldre qüestions més concretes o que ho requereixin per la seva complexitat o dificultat.

Classes teòriques

Classes per transmetre els conceptes bàsics i la informació necessària per desenvolupar un aprenentatge autònom. Foment de la participació activa dels estudiants.

Classes de Pràctiques d'aula d'informàtica

Aquestes pràctiques s'organitzaran a partir de problemes plantejats pels professors que caldrà resoldre usant les diferents eines i estratègies d'anàlisi bioinformàtic. L'assistència a les sessions de pràctiques és de caràcter obligatori.

Tutories

Individuals o en grups reduïts per a la resolució de dubtes relacionats amb l'assignatura. Aquest tipus d'activitat es podrà realitzarà per petició dels alumnes.

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 de teoria	11	0,44	1, 2, 3, 4, 5, 6
Pràctiques Aula Informàtica	36	1,44	1, 2, 3, 4, 5, 6
Tipus: Supervisades			
Tutoria	4	0,16	2, 4, 5, 6
Tipus: Autònomes			
Elaboració de treballs	33	1,32	1, 2, 3, 4, 5, 6
Estudi	40	1,6	1, 2, 3, 4, 5, 6
Lectura de textos	10	0,4	1, 2, 3, 4, 5, 6
Realització de qüestionaris	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6
Recerca Bibliogràfica	8	0,32	1, 2, 3, 4, 5, 6

Avaluació

Avaluació

El sistema d'avaluació s'organitza en quatre activitats principals i hi haurà, a més, un examen de recuperació i una activitat opcional de millora de nota final

Cap de les activitats d'avaluació de la matèria representarà més del 50% de la qualificació final.

Els detalls de les activitats són:

Activitats d'avaluació

Avaluacions parcials. Pes global 60%

Activitat 1. Avaluació parcial 1. Pes aproximat 30%

Activitat 2. Avaluació parcial 2. Pes aproximat 30%

Les avaluacions parcials són proves combinades que poden comptar de preguntes sobre continguts teòrics i/o pràctics de tipus test, de respostes escrites i de resolució de problemes.

Els pes de cadascuna de les avaluacions dependrà de la distribució de les classes en el calendari acadèmic. A títol orientatiu, la primera avaluació tindrà un pes d'aproximadament un 30% i la segona un 30% restant.

Per superar aquestes dues avaluacions cal assolir una nota mínima de 4,0 en cadascuna d'elles.

Avaluacions continuades. Pes global 40%

Al llarg de tot el curs el professorat plantejarà problemes o qüestions relatives a la matèria impartida (o amb nous continguts no necessàriament introduïts pels professors) que l'alumnat haurà de resoldre en forma de avaluacions o lliuraments esporàdiques. Hi haurà dues tipologies diferents: avaluació continuada de la resolució d'un problema integrador en grups (treball integrador) i avaluació continuada dels continguts mitjançant qüestionaris individuals.

Activitat 3. Treball integrador grupal. Pes 20%

El treball consistirà en la resolució d'un problema integrador que contindrà qüestions relatives als diferents blocs temàtics presentats durant les classes de teoria i de pràctiques.

Aquests treballs es realitzaran en grups de 3-4 alumnes i són de caràcter autònom. El professorat tutoritzarà els treballs i resoldrà dubtes i qüestions de plantejament.

Els alumnes lliuraran periòdicament resultats relatius a aquest treball als professors seguint les directrius de continguts, presentació i terminis fixats.

Per superar aquesta activitat cal assolir una nota mínima de 4,0.

Activitat 4. Qüestionaris individuals. Pes 20%

Qüestionaris esporàdics amb preguntes i exercicis de diferents tipus (resposta múltiple, resposta breu, i/o resposta numèrica) per recapitular els continguts treballats a cada unitat. S'utilitzarà la plataforma Moodle i les preguntes del qüestionari disposaran d'una retroacció. La no participació en un qüestionari és equivalent a una nota de zero en aquest qüestionari.

Per superar aquesta activitat cal assolir una nota mínima de 4,0 (mitjana de tots els qüestionaris).

Examen de recuperació

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 tercers parts de la qualificació total de l'assignatura o mòdul.

Es podran recuperar els exàmens d'avaluació parcial 1 i 2 individualment i la nota, si és superior o igual a 4,0, farà mitjana amb les aprovades. En cas que en la/les proves recuperades no s'arribi a un mínim de 4,0, en no poder fer mitjana no s'aprova l'assignatura.

La qualificació obtinguda en els qüestionaris individuals es pot recuperar sempre que el nombre d'activitats realitzades sigui superior o igual al 50% de les programades. La qualificació obtinguda per al treball integrador no es pot recuperar.

Millora de la qualificació final

Els alumnes que havent superat les avaluacions parcials 1 i 2 vulguin millorar la seva qualificació final, podran optar a una prova final. Aquesta prova inclourà la totalitat de la matèria. No es possible millorar la nota mitjançant treballs o altres tipus d'activitats.

El grau de dificultat d'aquesta prova es correspondrà amb l'objectiu de la mateixa i, per tant, podrà ser superior al de les avaluacions parcials.

L'alumne que es presenta a aquesta prova renuncia a les qualificacions prèvies i per tant, la nota d'aquesta prova de millora serà la que prevaldrà en la qualificació final encara que sigui inferior a l'obtinguda per parcials. La nova qualificació obtinguda no podrà ser utilitzada per obtenir matrícula d'honor.

Fórmula de ponderació de la nota final

Nota final = $(((\text{Avaluació 1}) \times 0,30) + ((\text{Avaluació 2}) \times 0,30) + (\text{Treball integrador} \times 0,20) + (\text{Qüestionaris individuals} \times 0,20))$

Aprovat

L'assignatura es considera aprovada si la nota final global és ≥ 5.0 i s'han superat totes les activitats d'avaluació principals (parcials 1 i 2, qüestionaris individuals i treball integrador).

No evaluable

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 1 (continguts teòric-pràctics)	35	3	0,12	1, 2, 4, 5, 6
Avaluació 2 (continguts teòric-pràctics)	25	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6
Avaluació continuada (Qüestionaris)	20	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6
Treball Integrador (grup)	20	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6

Bibliografia

- Christensen, Henrik (Ed.). 2018. Introduction to Bioinformatics in Microbiology. Springer International Publishing. (ISBN 9783319992792) (<https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-99280-8>)
- Claverie, J-M. & Notredame, C. 2007 (2nd ed.). Bioinformatics for dummies. Hoboken, NJ; Wiley, cop. (ISBN 9780470089859).
- Lesk, Arthur M. 2014 (4th ed.). Introduction to bioinformatics. Oxford University Press. (ISBN 9780199651566).
- Taştan Bishop, Özlem (Ed.). 2014. Bioinformatics and Data Analysis in Microbiology. Caister Academic Press. (ISBN 9781908230393).

Programari

- 7zip (instal·lació local): programa per comprimir i descomprimir fitxers en diversos formats.
- Artemis (instal·lació local): Navegador genòmic i eina d' anotació. <https://www.sanger.ac.uk/tool/artemis/>
- Artemis Comparison Tool (ACT) (instal·lació local): Mostra alineaments entre dues o més seqüències genòmiques. <https://www.sanger.ac.uk/tool/artemis-comparison-tool-act/>
- MEGAX (instal·lació local): Plataforma integrada per realitzar anàlisis filogenètiques. <https://www.megasoftware.net/>
- Mendeley (instal·lació local): Gestor de referències (institucional UAB).
- Notepad++ (instal·lació local): Programa per editar i visualitzar fitxers en format de text pla (ascii i utf8)
- Pymol: (instal·lació local): Programa per visualitzar i analitzar estructures 3D de molècules biològiques.
- SMS Sequence Manipulation Suite (programari en JavaScript). Conjunt de programari d'edició i anàlisi de seqüències de DNA i proteïnes. (<https://www.bioinformatics.org/sms2/>).
- SNAP (interfície web): Calcula taxes de substitució sinònimes i no sinònimes basades en alineaments de codons. <https://hcv.lanl.gov/content/sequence/SNAP/SNAP.html>
- Zotero (instal·lació local): Gestor de referències Open-Source. (<https://www.zotero.org/>)