

Bioinformàtica

Codi: 101000
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500502 Microbiologia	FB	2	2

Professor de contacte

Nom: Isidre Gibert González
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. Automatització de tasques bioinformàtiques. Introducció als conceptes de "script" i "pipelines" bioinformàtiques.

Tema 7. 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 8. 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.

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	30	1,2	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
Recerca Bibliogràfica	8	0,32	1, 2, 3, 4, 5, 6

Avaluació

El sistema d'avaluació s'organitza en **tres activitats principals** i hi haurà, a més, un examen de recuperació i una **activitat opcional de millora de nota final**. Els detalls de les activitats són:

Activitats d'avaluació principal

Avaluacions parcials (1 i 2). Pes global 60%

Les avaluacions parcials són proves combinades que poden constar de preguntes 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 35% i la segona un 25% restant.

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

Treball integrador. Pes global 20%

El treball consistirà en la resolució d'un problema 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 els treballs als professors seguint les directrius de continguts, presentació i terminis fixats.

Aquesta **activitat és de caràcter obligatori** i la no participació comportarà la no avaluació de l'assignatura.

Avaluació continuada. Pes global 20%

Al llarg de tot el curs el professorat plantejarà problemes o qüestions relatives a la matèria impartida que l'alumnat haurà de resoldre en forma de avaluacions curtes.

El caràcter continuat d'aquesta avaluació fa que no es pugui avaluar l'assignatura a no ser que hi hagi un participació mínima en un 50% de les proves proposades.

Totes les activitats d'avaluació (Parcials 1 i 2, Treball integrador i avaluacions continuades) han d'assolir una nota mínima de 4 per poder superar-se. Notes inferiors no faran mitjana i s'hauran de recuperar.

Examen de recuperació

Obligatori per a alumnes que en algun dels exàmens d'avaluació parcial 1 i/o 2 **no hagin obtingut una nota mínima de 4,0** o bé no s'hagin presentat a una o a les dues proves parcials.

Es podran recuperar les avaluacions individualment i la nota, si és superior o igual a 4,0, farà promig amb les aprovades. En cas que en la/les proves recuperades no s'arribi a un mínim de 4,0, en no poder promitjar no s'aprova l'assignatura.

En cas de presentar-se a la recuperació d'ambdós avaluacions parcials, el càlcul de la nota es farà pel conjunt de les dues proves (considerant-ho com a un sol examen).

Millora de la qualificació final

Els alumnes que havent superat les avaluacions 1 i 2 vulguin millorar la seva qualificació final, podran optar a una prova final. Aquesta prova **incluirà 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.

Fórmula de ponderació de la nota final

Nota final = $(((\text{Avaluació 1} + \text{Avaluació 2}) \times 0,60) + (\text{Treball integrador} \times 0,20) + (\text{Avaluació continuada} \times 0,20))$

Aprovat

L'assignatura es considera aprovada si la nota final global és ≥ 5.0

No evaluable

S'obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan el número d'activitats d'avaluació realitzades sigui inferior al 50% de les programades.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació continuada	20	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6
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
Treball Integrador	20	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6

Bibliografia

Attwood, TK. i Parry-Smith, J. 1999. Introduction to Biocomputing. Longman, UK. (Introducción a la Bioinformática. Attwood y Parry-Smith. 2002. Pearson Educación, S.A.)
Cristianini, N. Y M. W. Hahn. 2007. Introduction to Computational Genomics. A case studies approach.

Cambridge Univ. Press.

Xiong, J. 2006. Essential bioinformatics. Cambridge Univ. Press.