

Bioinformàtica

2012/2013

Codi: 101000

Crèdits ECTS: 6

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2500502 Graduat en Microbiologia	816 Graduat en Microbiologia	FB	2	2

Professor de contacte

Nom: Isidre Gibert González

Correu electrònic: Isidre.Gibert@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

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

Són recomanables coneixements d'anglès.

Objectius

La bioinformàtica, el tractament i l'anàlisi informàtic de dades moleculars, ha adquirit un protagonisme fonamental a la microbiologia actual. La matèria impartida durant aquest curs constitueix una visió introductòria a la bioinformàtica i els objectius principals són:

- Proporcionar als estudiants els coneixements bioinformàtics bàsics que els permeti tant l'ús d'eines per realitzar cerques d'informació a les bases de dades (tant bibliogràfiques com moleculars) com abordar l'anàlisi computacional de seqüències d'àcids nucleics i de 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. Introducció i bases de dades d'interès per a les biociències. La Bioinformàtica i la Microbiologia. Bases de dades bibliogràfiques. Construcció d'estratègies de cerca. Alertes automàtiques. Cerques exhaustives. Anàlisis bibliomètrics. Bases de dades moleculars. Motors de cerca.

Tema 2. Bases de dades d'interès per a les biociències. Bases de dades bibliogràfiques. Construcció d'estratègies de cerca. Alertes automàtiques. Cerques exhaustives. Anàlisis bibliomètrics. Bases de dades moleculars. Motors de cerca: Entrez i SRS.

Tema 3. Alineament de seqüències. Comparació de seqüències. Alineament de parelles. Alineament local i global. Matrius de puntuació: similitud. Puntuació per *gaps*. Programació dinàmica. Algorismes Heurístics.

Tema 4. Cerques per similitud i alineament múltiple. Algorismes per a la cerca de similars en bases de dades: estratègies BLAST i FASTA. Cerca d'homòlegs remots, estratègia PSI-Blast. Alineament múltiple de seqüències. Alineaments progressius, fonaments. ClustalW.

Tema 5. Programació de scripts per a la automatització de tasques bioinformàtiques. L'anàlisi bioinformàtica estàndard. La automatització de tasques mitjançant scripts. Aplicacions.

Tema 6. Proteïnes: anàlisi de la seqüència. Relació seqüència-estructura-funció: homologia i analogia. Prediccions a partir de la seqüència proteica. Motius, dominis i famílies estructural/funcionals. Patrons, perfils i HMM. Cerca en bases de dades secundàries.

Tema 7. Proteïnes: anàlisi de l'estructura. El banc d'estructures PDB. Alineament estructural. Classificació estructural de dominis de proteïnes. Bases de dades integrades.

Tema 8. Genòmica. Seqüenciació, ensamblatge i anotacions de genomes. Genòmica comparativa i funcional. Navegadors genòmics.

Tema 9. Reconstrucció filogenètica molecular. La filogenia molecular. Mètodes d'inferència filogenètica. Exemples de reconstrucció filogenètica.

Metodologia

La metodologia docent inclou quatre tipus d'activitats: classes de teoria, seminaris, classes pràctiques i sessions de tutoria.

Classes teòriques

Classes per transmetre els conceptes bàsics i la informació necessària per desenvolupar un aprenentatge autònom. Foment de la participació activa dels estudiants. Suport de les presentacions en PowerPoint que estaran en disposició de l'alumne al Campus Virtual.

Seminaris i treballs (presentacions orals)

Els seminaris s'utilitzaran per a la presentació i defensa de treballs elaborats per grups reduïts d'alumnes. Les presentacions orals són exercicis combinats d'autoaprenentatge i de treball supervisat en els que els alumnes preparen i presenten a la resta de la classe un tema relacionat amb la matèria.

Els grups de treball estaran formats per 4-5 estudiants triats aleatòriament per tal de incentivar la interacció flexible entre els estudiants. Els temes seran proposats pel professorat i contindran parts de la matèria de l'assignatura.

La presentació i defensa dels treballs es farà de forma col·lectiva i posteriorment, tant els professors com la resta d'alumnes participaran activament en la discussió dels mateixos.

Els treballs s'hauran de lliurar a través de Lliuraments del Campus Virtual seguint el termini que s'indicarà durant els curss.

L'assistència a les sessions de seminaris es obligatòria i es considerarà en el còmput d'avaluació per assistència juntament amb les pràctiques d'aula d'informàtica.

En quan a la valoració dels treballs, a l'apartat d'avaluació s'especifica com es portarà a terme i el seu pes sobre el total de l'assignatura.

Pràctiques d'aula d'informàtica

L'assistència a les sessions de pràctiques és de **caràcter obligatori**. Aquestes pràctiques s'organitzaran a partir de problemes plantejats pels professors que caldrà resoldre usant les diferents eines i anàlisis bioinformàtiques.

Tutories

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

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de teoria	22	0,88	1, 2, 3, 4, 5, 6
Pràctiques Aula Informàtica	25	1	
Seminaris i Presentació Treballs	5	0,2	1, 2, 3, 4, 5, 6
Tipus: Supervisades			
Tutoria	3	0,12	
Tipus: Autònomes			
Elaboració de treballs	20	0,8	1, 2, 3, 4, 5, 6
Estudi	45	1,8	1, 2, 3, 4, 5, 6
Lectura de textos	10	0,4	1, 2, 3, 4, 5, 6
Recerca Bibliogràfica	10	0,4	1, 2, 3, 4, 5, 6

Avaluació

Las competències d'aquesta matèria seran avaluades mitjançant **avaluació continuada**.

El sistema d'avaluació s'organitza en **dos activitats principals** amb un pes específic cadascuna en la qualificació final. 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 **70%**

Les avaluacions parcials són proves combinades que poden constar de preguntes de tipus test, de respostes escrites i de resolució de problemes.

Les avaluacions podran contenir preguntes bàsiques relacionades amb els temes dels treballs

exposats durant els seminaris.

Es realitzaran a les aules d'informàtica i els alumnes disposaran de connexió a internet però **no es podrà usar cap altre tipus de material addicional**.

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 **40%** i la segona el **30%** restant.

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

- **Treballs en grup.** Pes global **20%**

La **presentació i defensa oral dels treballs** és una activitat **obligatòria** que es realitzarà durant les **sessions de seminaris** o de classes específicament organitzades.

Tant els **temes** com la **composició dels grups** seran **assignats** pels professors.

Els alumnes lliuraran els treballs als professors seguint les directrius de continguts, presentació i terminis fixats.

L'avaluació dels treballs de grup es concretarà en:

- a) Avaluació professors. Pes **15%**

Serà responsabilitat dels professors basant-se en indicadors tant de continguts com d'habilitats en l'exposició i defensa.

- b) Avaluació alumnes. Pes **5%**

Durant les sessions de seminaris, un cop acabades les presentacions, els alumnes procediran a valorar (*in situ*) els treballs presentats. Per aquesta avaluació cada alumne puntuarà un màxim de tres treballs (diferents del seu).

La nota obtinguda serà la mateixa per a cadascun dels membres del grup.

- **Avaluació assistència.** Pes global **10%**

L'assistència a les sessions de Pràctiques d'aula d'informàtica i a les sessions de Seminaris es valorarà amb un màxim d'un 10% (1 punt) sobre el total de l'assignatura. Així, en cas de no assistir a alguna de les sessions sense causa justificada, la nota es corregirà de la manera següent:

Assistència al 100% de les sessions, 1 punt

Assistència al 75% de les sessions, 0,75 punts

Assistència al 50% de les sessions, 0,5 punts

Assistència inferior al 50% de les sessions, 0 punts

Examen de recuperació

Examen 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.

L'examen de recuperació constarà de dues parts, les corresponents als parcials 1 i 2 i cadascuna tindrà amb correcció i nota independents.

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 o les proves recuperades no s'arribi a un mínim de 4,0, en **no poder promitjar no s'aprova l'assignatura**.

Millora de la qualificació final

Els alumnes que havent superat les avaluacions 1 i 2 vulguin **millorar la seva qualificació final**, podran optar a presentar-se a una prova final de millora. Aquesta prova inclourà **la totalitat de la matèria** i consistirà en preguntes test i problemes equivalents a les de les avaluacions parcials. També hi haurà dos preguntes **tipus tema** addicionals relacionades amb qualsevol part del programa de l'assignatura. 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**.

S'entén que 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 avaluació continuada

Nota final = [(Avaluació 1 x 0,4) + (Avaluació 2 x 0,3)] + [(Presentació i defensa treballs x 0,15) + (Valoració treballs pels alumnes) x 0,10 + (Assistència sessions de pràctiques i seminaris x 0,10)]*

**En cas de no haver participat en la preparació i defensa d'un treball de grup, la qualificació final màxima que es pot assolir en tota l'assignatura serà de 7,0.*

Aprobat

L'assignatura es considera aprovada si la **nota final global és >= 5.0**

No presentat

S'obtindrà la qualificació de "**No Presentat**" quan el número d'activitats d'avaluació realitzades sigui **inferior al 50%** de les programades. S'entendran com activitats d'avaluació programades els dos exàmens escrits (Avaluacions 1 i 2) i la presentació i defensa oral del treball de grup.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Assistència sessions pràctiques i seminaris	10	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6
Avaluació 1 (continguts teòric-pràctics)	40	3	0,12	1, 2, 4, 5, 6
Avaluació 2 (continguts teòric-pràctics)	30	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6
Treballs en grup. Valoració alumnes	5	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6
Treballs en grup. Valoració presentació i defensa pels professors	15	1	0,04	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.