

**Bioinformàtica****2012/2013**

Codi: 100780

Crèdits ECTS: 6

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2500250 Graduat en Biologia	812 Graduat en Biologia	OB	3	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, Genètica Molecular, Microbiologia, Estructura i Funció de Biomolècules i d'Ampliació de Biologia Cel·lular.

Són recomanables coneixements d'anglès.

**Objectius**

La bioinformàtica, el tractament i l'anàlisi informàtic de dades moleculars, ha adquirit un protagonisme fonamental a la biologia 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**

- Aplicar recursos estadístics i informàtics a la interpretació de dades.
- Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
- Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
- Obtenir informació, dissenyar experiments i interpretar els resultats biològics.
- Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
- Tenir capacitat d'organització i planificació

**Resultats d'aprenentatge**

1. Aplicar recursos estadístics i informàtics a la interpretació de dades.
2. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
3. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
4. Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.

5. Tenir capacitat d'organització i planificació.
6. Utilitzar i interpretar les fonts de dades i comprendre els fonaments de l'anàlisi bioinformàtica per establir les relacions corresponents entre estructura, funció i evolució.

## Continguts

**Tema 1. Introducció a la bioinformàtica.** La bioinformàtica i la Biologia. Els tres vèrtexs de l'anàlisi bioinformàtica.

**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.

**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. 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. Eines bioinformàtiques per proteòmica: identificació de proteïnes.

**Tema 6. Proteïnes: anàlisi de l'estructura.** El banc d'estructures PDB. Alineament estructural. Classificació estructural de dominis de proteïnes. Bases de dades integrades.

**Tema 7. Programació de scripts per a la automatització de tasques bioinformàtiques.** L'anàlisi bioinformàtica estàndard. La automatització de tasques mitjançant scripts. Aplicacions.

**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 participarà 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 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
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classes de teoria	22	0,88	1, 3, 4, 6
Pràctiques Aula Informàtica	25	1	1, 3, 4, 6
Seminaris i Presentació Treballs	5	0,2	1, 2, 3, 4, 6
<b>Tipus: Supervisades</b>			
Tutoria	3	0,12	3, 4
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Elaboració de treballs	20	0,8	1, 2, 3, 4, 6
Estudi	45	1,8	1, 2, 3, 4, 6
Lectura de textos	10	0,4	1, 2, 3, 4, 6
Recerca Bibliogràfica	10	0,4	1, 2, 3, 4, 6

### **Avaluació**

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

El sistema d'avaluació s'organitza en **tres 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 un 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) **Valoració professors.** Pes **15%**

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

- b) **Valoració 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.

Per superar aquests treballs cal assolir una **nota mínima de 4,0** (sobre 10) i no pot promitjar amb la resta de notes si no s'assoleix aquesta nota mínima de 4,0.

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

Consistirà en curtes proves de nivell, problemes, etc., al llarg de tot els curs. Aquestes proves tenen com a objectiu promoure tant l'aprenentatge com la valoració continuada dels nivells de coneixement assolits.

Les proves es realitzaran abans o després de determinats blocs temàtics i podran ser resolts durant les sessions de pràctiques d'aula d'informàtica o, de forma autònoma, en un temps preestablert pel professorat.

### **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 nos'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**

**Nota nal** = [(Avaluació 1 x 0,35\*) + (Avaluació 2 x 0,35\*)] + [(Valoració dels treballs professors x 0,15) + (Valoració treballs alumnes x 0,05) + (Avaluació continuada x 0,10)] - [Assistència]\*\*

\* La ponderació 0,35, 0,35 dependrà de l'encaix de la matèria impartida al calendari acadèmic i a les dates d'avaluació programades

\*\*Assistència. Ja s'ha comentat que l'**assistència** als Seminaris i Pràctiques d'Aula d'Informàtica és **obligatòria** 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, **descompte** de 0 punts*

*Assistència entre el 75-100% de les sessions, **descompte** de 0,5 punts*

*Assistència entre el 50-75% de les sessions, **descompte** de 0,75 punts*

*Assistència inferior al 50% de les sessions, **NO s'aprova l'assignatura***

### **Aprovat**

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 el conjunt d'exàmens escrits (avaluacions 1, 2 i recuperació, si és el cas) per una banda, el treball (inclou la presentació, valoració dels professors i dels alumnes) i les activitats d'avaluació continuada.

### **Activitats d'avaluació**

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació 1 (continguts teòric-pràctics)	40	3	0,12	1, 3, 4
Avaluació 2 (continguts teòric-pràctics)	30	3	0,12	1, 3, 4, 6

Avaluació continuada	10	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6
Treballs en grup - Valoració alumnes	5	1	0,04	1, 2, 3, 4, 6
Treballs en grup. Valoració professors	15	1	0,04	1, 2, 3, 4, 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.