

Titulació	Tipus	Curs
Biologia	OB	3

Professor/a de contacte

Nom : Daniel Yero Corona

Correu electrònic : daniel.yero@uab.cat

Equip docent

Marc Bravo Bravo

Josep Antoni Perez Pons

Jose Francisco Sanchez Herrero

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

Es convenient que l'alumnat 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

El tractament i l'anàlisi informàtica 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 bàsica a la bioinformàtica. Els objectius principals són:

- Proporcionar els coneixements bioinformàtics bàsics que permetin l'ús d'eines per a realitzar cerques d'informació a les bases de dades d'interès per a les biociències 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.

Resultats d'aprenentatge

- CM08 (Planificar projectes i anàlisis de dades utilitzant eines de la bioestadística, la genòmica, la transcriptòmica i la proteòmica, amb responsabilitat ètica, amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics, i d'acord amb els Objectius de Desenvolupament Sostenible.) Planificar projectes i anàlisis de dades utilitzant eines de la bioestadística, la genòmica, la

transcriptòmica i la proteòmica, amb responsabilitat ètica, amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics, i d'acord amb els Objectius de Desenvolupament Sostenible.

- KM12 (Descriure el contingut de les bases de dades d'interès per a les biociències i les metodologies per extreure informació rellevant en l'àmbit de la biologia.) Descriure el contingut de les bases de dades d'interès per a les biociències i les metodologies per extreure informació rellevant en l'àmbit de la biologia.
- SM07 (Seleccionar les proves estadístiques i els recursos informàtics adequats a cada situació i conjunt de dades biològiques.) Seleccionar les proves estadístiques i els recursos informàtics adequats a cada situació i conjunt de dades biològiques.
- SM08 (Utilitzar les tècniques i les eines bioinformàtiques que permeten l'anàlisi del genoma i els seus productes d'expressió de diferents éssers vius.) Utilitzar les tècniques i les eines bioinformàtiques que permeten l'anàlisi del genoma i els seus productes d'expressió de diferents éssers vius.

Continguts

Tema 1. Bases de dades d'interès per a les biociències. Introducció a la bioinformàtica. Bases de dades moleculars. Motors de cerca. Dipòsit i extracció de seqüències de les bases de dades primàries de DNA. Formats per a les seqüències. El NCBI i les seves bases de dades.

Tema 2. Alineament de parella de seqüències. Mètode de Dot-Plot. Alineament local i global. Mètodes basats en programació dinàmica. Matrius de substitució: identitat i similitud. Penalització per gaps.

Tema 3. Cerques per similitud. Algorismes heurístics. Algorismes per a la cerca de similars en bases de dades: estratègia BLAST i FASTA. Tipus de BLAST i aplicacions. Anotació per homologia de seqüències de DNA i proteïnes.

Tema 4. Alineament múltiple de seqüències. Alineaments progressius, fonaments. Matrius de distància. Aplicació dels alineaments múltiples. Matrius de posició o pes.

Tema 5. Programació de scripts per a l'automatització de tasques bioinformàtiques. L'anàlisi bioinformàtica estàndard. Llenguatges de programació. Variables. Llibreries.

Tema 6. Anotació de gens i dominis proteics. Cerca de gens ab-initio. Anotació de dominis proteics amb InterProScan. Anotació funcional amb Gene Ontology.

Tema 7. Genòmica comparativa i Reconstrucció filogenètica molecular. Phylogenetic footprinting/shadowing. Cerca d'ortòlegs i paràlegs. Sintènia. L'evolució biològica. La filogènia molecular. Mètodes d'inferència filogenètica (UPGMA, Neighbor-Joining). Exemples de reconstrucció filogenètica.

Tema 8. Variació genètica i selecció natural. Tipus de variació genètica. Teoria neutralista de l'evolució molecular. Tests de neutralitat (Ka/Ks). Exemples de selecció natural.

Tema 9. Grans reptes de la bioinformàtica a l'era genòmica. Seqüenciació, ensamblatge i anotació. Reptes en Bioinformàtica.

Tema 10. Proteïnes: anàlisi de la seqüència. Relació seqüència-estructura-funció. Bases de dades primàries. Còmput a partir de la seqüència i predicció de la sublocalització cel·lular.

Tema 11. Proteïnes: anàlisi de la funció. Predicció de la funció. Cerca d'homòlegs remots. Identificació de motius, dominis i famílies proteiques. Bases de dades secundàries. Bases de dades integrades.

Tema 12. Proteïnes: anàlisi de l'estructura. El banc d'estructures PDB. Cerca d'homòlegs estructurals. Predicció de característiques estructurals. Modelat de l'estructura tridimensional. Classificació estructural de proteïnes.

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Realització de qüestionaris	10	0,4	CM08, KM12, SM07, SM08
Pràctiques Aula Informàtica	27	1,08	KM12, SM07, SM08
Lectura de textos	10	0,4	KM12, SM07
Tutoria	3	0,12	CM08, SM07, SM08
Classes de teoria	25	1	KM12, SM08
Estudi	40	1,6	KM12, SM07, SM08
Resolució de problemes i elaboració de treballs en grups	25	1	CM08, KM12, SM07, SM08
Recerca Bibliogràfica	4	0,16	KM12, SM07, SM08

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 de de l'alumnat 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 de de l'alumnat.

Classes de Pràctiques d'aula d'informàtica

Aquestes pràctiques s'organitzaran a partir de problemes plantejats pel professorat que caldrà resoldre usant les diferents eines i anàlisis bioinformàtiques. L'assistència a les sessions de pràctiques és de caràcter obligatori. Per agilitzar aquestes classes, els/les estudiants tenen a la seva disposició alguns tutorials en vídeo desenvolupats pel professorat de l'assignatura que faciliten la realització de procediments rutinaris com cerques a les bases de dades i l'ús d'alguns programes.

Tutories

Individuals o en grups petits per a la resolució de dubtes relacionats amb l'assignatura. Aquest tipus d'activitat es realitzarà a petició de de l'alumnat.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè l'alumnat completi les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació Parcial 2 (continguts teòric-pràctics)	20	2	0,08	KM12, SM07, SM08
Avaluació continuada (Qüestionaris)	20	0	0	CM08, KM12, SM07, SM08
Avaluació Parcial 1 (continguts teòric-pràctics)	20	2	0,08	KM12, SM07, SM08
Treball Integrador en grups	20	0	0	CM08, KM12, SM07, SM08
Avaluació Parcial 3 (continguts teòric-pràctics)	20	2	0,08	KM12, SM07, SM08

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. Els detalls de les activitats són:

Activitats d'avaluació principal

Avaluacions parcials. Pes global 60%

- Avaluació parcial 1. Pes 20%.
- Avaluació parcial 2. Pes 20%.
- Avaluació parcial 3. Pes 20%

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.

Durant les avaluacions parcials, l'examen de recuperació i/o millora de nota final i l'avaluació única no estarà permès l'ús de xat o assistents d'IA generativa.

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

Per superar aquestes avaluacions cal assolir una nota mínima de 3.5 en cadascuna d'elles i una nota mínima de 5.0 a la mitjana dels tres parcials.

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 pel professorat) 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.

- Treball grupal integrador. Pes global 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/les alumnes lliuraran 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 5.0.

- Qüestionaris individuals. Pes global 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 5.0 (mitjana de tots els qüestionaris).

- Pràctiques aula d'informàtica. Poden restar fins a 1 punt de la nota final.

Aquesta activitat és de caràcter obligatori i la falta no justificada o bé el no aprofitament de l'activitat poden restar fins a 1 punt de la nota final de l'assignatura.

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

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

Es podran recuperar els exàmens d'avaluació parcial 1, 2 i 3 individualment en cas que alguns no superin els 3.5 punts, i la nota, si és superior o igual a 3.5, farà mitjana amb les aprovades. En cas que els tres parcials superin els 3.5 punts però la mitjana dels tres no arribi a 5.0 punts, s'ha de recuperar l'examen parcial de menor nota. En cas que en la/les proves individuals recuperades no s'arribi a un mínim de 3.5, o la mitjana dels tres parcials no superi un 5.0, 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/les alumnes que havent superat les avaluacions parcials 1, 2 i 3 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, ni millorar la nota de les activitats d'avaluació continuada.

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'alumnat 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 = [(Avaluació 1 x 0.20) + (Avaluació 2 x 0.20) + (Avaluació 3 x 0.20) + (Treball integrador x 0.20) + (Qüestionaris individuals x 0.20)]

Aprobat

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

No Avaluable

L'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final.

Avaluació única

Per a l'alumnat que s'aculli al sistema d'avaluació única, aquesta avaluació consistirà en una única prova escrita en la que s'avaluaran els continguts de tot el programa de l'assignatura. La prova podrà constar de preguntes de tipus test, preguntes curtes i problemes a desenvolupar. La nota obtinguda en aquesta prova de síntesi suposarà el 80% de la nota final de l'assignatura. La prova d'avaluació única es farà coincidir amb la data de la darrera prova d'avaluació. Pel que fa al treball integrador de l'assignatura (20% de la nota final) l'alumnat treballarà amb un equip com a l'avaluació continuada i el lliurament del treball serà en el termini indicat a l'inici de l'assignatura. Per a l'opció d'avaluació única s'aplicarà el mateix sistema de recuperació i revisió de la qualificació final i els mateixos criteris per aprovar que per l'avaluació continuada.

Es permet un ús restringit de la IA per part dels alumnes. Per a aquesta assignatura, es permet l'ús de tecnologies d'Intel·ligència Artificial (IA) en tasques de suport a la preparació dels lliuraments, com la cerca bibliogràfica, de programari o d'informació, la correcció de textos o les traduccions, i la generació d'imatges. L'estudiant haurà d'identificar clarament quines parts han estat generades amb aquesta tecnologia, especificar les eines emprades i incloure una reflexió crítica sobre com aquestes han influït en el procés i el resultat final.

de l'activitat. La no transparència de l'ús de la IA en aquesta activitat avaluable es considerarà falta d'honestedat acadèmica i pot comportar una penalització parcial o total en la nota de l'activitat o sancions majors en casos de gravetat.

IMPORTANT: La realització de qualsevol irregularitat en un acte d'avaluació (fraud acadèmic, plagiat o ús indegut de la IA, tret que aquest ús estigui autoritzat expressament a la guia docent), que pugui conduir a una variació significativa de la qualificació, suposa que aquest acte es qualificarà amb un 0. En cas que la guia docent prevegi que per superar l'assignatura sigui requisit haver obtingut una nota mínima en aquest acte d'avaluació o que es produeixin diverses irregularitats en els actes d'avaluació d'una mateixa assignatura, la qualificació final d'aquesta assignatura és 0. Al marge d'això, es podrà instruir un procés disciplinari a l'estudiant que incorri en alguna d'aquestes irregularitats.

Bibliografia

- Claverie, Jean-Michel & Notredame, Cedric. (2007). Bioinformatics for dummies. (2nd ed.) Wiley Pub. [Disponible](#) en paper a la biblioteca
- Cristianini, Nello & Hahn, Matthew W. (2007). Introduction to computational genomics : a case studies approach. Cambridge University Press. [Disponible](#) en línia. [Disponible](#) en paper a la biblioteca.
- Lesk, Arthur M. (2019). Introduction to bioinformatics. (5th ed.) Oxford University Press. [Disponible](#) en paper a la biblioteca
- Samuelsson, Tore. (2012). Genomics and bioinformatics : an introduction to programming Sam tools for life scientists. Cambridge University Press. [Disponible](#) en paper a la biblioteca. [Disponible](#) en línia.
- Xiong, Jin. (2006). Essential bioinformatics. Cambridge University Press. [Disponible](#) en línia. [Disponible](#) en paper a la biblioteca

Programari

- BLAST (NCBI): (interfície web) Programa per realitzar cerques de seqüències de DNA i proteïnes en bases de dades mitjançant alineaments. <https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>
- Python i Biopython: (instal·lació local) Llenguatges de programació. Instal·lació a través d'Anaconda (per a Biopython "conda install -c conda-forge biopython" des de la terminal d'anaconda). <https://www.anaconda.com/products/individual>
- 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/>
- MEGA X: (instal·lació local) Plataforma integrada per realitzar anàlisis filogenètiques. <https://www.megasoftware.net/>
- DnaSP v.5: (instal·lació local) Anàlisi de polimorfismes de DNA utilitzant dades d'un locus únic o de diversos locus. http://www.ub.edu/dnasp/index_v5.html
- Altres programes bioinformàtics i bases de dades biològiques disponibles des de la seva interfície web.

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre.
A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través d'aquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

Tipus de docència	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(TE) Teoria	13	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	131	Català/Castellà	segon quadrimestre	tarda

(PLAB) Pràctiques de laboratori	132	Català/Castellà	segon quadrimestre	tarda
(PLAB) Pràctiques de laboratori	133	Català/Castellà	segon quadrimestre	tarda
(PLAB) Pràctiques de laboratori	134	Català/Castellà	segon quadrimestre	tarda