



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT  
**BIOINFORMÀTICA I BIOLOGIA  
DE SISTEMES**

Coordinació: VAQUEIRO DE CASTRO ALVES, RUI  
CARLOS

Any acadèmic 2023-24

Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	BIOINFORMÀTICA I BIOLOGIA DE SISTEMES			
<b>Codi</b>	101518			
<b>Semestre d'impartició</b>	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
<b>Caràcter</b>	<b>Grau/Màster</b>	<b>Curs</b>	<b>Caràcter</b>	<b>Modalitat</b>
	Grau en Ciències Biomèdiques	3	OBLIGATÒRIA	Presencial
	Màster Universitari en Investigació Biomèdica		COMPLEMENTES DE FORMACIÓ	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	<b>PRAULA</b>	<b>TEORIA</b>	
	<b>Nombre de crèdits</b>	3	3	
	<b>Nombre de grups</b>	2	1	
<b>Coordinació</b>	VAQUEIRO DE CASTRO ALVES, RUI CARLOS			
<b>Departament/s</b>	CIÈNCIES MÈDIQUES BÀSIQUES			
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	Tipus Activitat: Presencial 60 Magistral 20 Pràctica 40 Seminari 0			
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.			
<b>Idioma/es d'impartició</b>	Anglès			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
BASALLO CLARIANA, ORIOL	oriol.basallo@udl.cat	,6	
GABAS MASIP, JOEL	joel.gabas@udl.cat	3,6	
USIE CHIMENOS, ANA ISABEL	anabel.usie@udl.cat	3	
VAQUEIRO DE CASTRO ALVES, RUI CARLOS	rui.alves@udl.cat	3,6	

## Informació complementària de l'assignatura

És una matèria del tercer curs de la Llicenciatura de Biomedicina que s'imparteix al primer quadrimestre del curs acadèmic. En aquesta assignatura es vol proporcionar als alumnes que ja tenen una formació bàsica en Biomedicina els coneixements necessaris per a què puguin utilitzar els mètodes bioinformàtics i computacionals disponibles per estudiar els processos cel·lulars responsables del funcionament normal i patològic del cos humà i dels microbis responsables per molts processos patològics. Aquests coneixements els hauran de saber utilitzar per plantejar-se problemes científics, desenvolupar estratègies per solucionar aquest problemes i aplicar aquestes estratègies de forma científicament adequada i rigorosa.

A més de facilitar l'adquisició de competències bàsiques transversals, es pretén que els estudiants adquireixin competències terminològiques i els conceptes bàsics de Bioinformàtica i Biologia Computacional, tant a nivell teòric com a nivell pràctic. A més de familiaritzar-se amb els mètodes i programes del àrea, els alumnes adquiriran competències relacionades amb la seva capacitat de comunicació, el treball en equip i en la utilització de les TIC (Tecnologies de la Informació i Comunicació) per a l'obtenció i el maneig de la informació.

Aquesta signatura també contribuirà per a què els estudiants adquireixin capacitat d'autoformar-se, ja que hauran de fer diversos treballs fora de classe i de forma autònoma.

Grading:

- **2 practical tasks in groups of four/five. At the end of each task you deliver a questionnaire as a group. (overall, each tasks accounts for 28% of final grade – Total 56%).**
- **Final exam (29%).**
- **My discretion (15%):**
  - **You work in class: 5%**
  - **The optional Task: 10%.**
- **CAUTION: YOU NEED TO HAVE AT LEAST 6 IN EACH TASK, AND 5 IN THE FINAL EXAM.**

Office Hours for tutoring:

Mondays from 14:00 to 16:00.

Informació sobre la transmissió i l'enregistrament de dades personals dels docents i dels estudiants de la Universitat de Lleida arran de la impartició de docència en instal·lacions de la UdL i a distància

La Universitat de Lleida informa que, en funció dels canvis a què es vegi obligada d'acord amb les instruccions de les autoritats sanitàries, les disposicions de la UdL o l'assegurament de la qualitat de la docència, pot transmetre, enregistrar i usar la imatge, la veu o, si s'escau, l'entorn físic triat pels docents i pels alumnes, amb l'objectiu d'impartir la docència en instal·lacions de la UdL o a distància.

Al seu torn, encoratja les persones afectades perquè, en el cas de la docència a distància, triïn els espais que menys incidència tinguin en la seua intimitat.

I, en general, es recomana optar preferentment per les interaccions en el xat o sense activar la càmera, quan no es duguin a terme activitats docents que per les seues característiques exigeixin una interacció oral o visual.

El responsable de l'enregistrament i l'ús d'aquestes dades personals és la Universitat de Lleida –UdL– (dades de contacte del representant: Secretaria General. Plaça de Víctor Siurana, 1, 25003 Lleida; [sg@udl.cat](mailto:sg@udl.cat); dades de contacte del delegat de protecció de dades: [dpd@udl.cat](mailto:dpd@udl.cat)).

Aquestes dades personals s'utilitzaran exclusivament per a les finalitats inherents a la docència de l'assignatura.

En particular, l'enregistrament compleix les funcions següents:

- Oferir la possibilitat d'accedir als continguts en línia i, si s'escau, a mode de formació asíncrona.
- Garantir l'accés als continguts als estudiants que, per raons tecnològiques, personals o de salut, entre d'altres, no hi hagin pogut participar.
- Constituir un material d'estudi per a la preparació de l'avaluació.

Resta absolutament prohibit l'ús de les dades transmeses i dels enregistraments per a altres finalitats, o en àmbits aliens al Campus Virtual, on romandran arxivats, de conformitat amb la política de propietat intel·lectual i industrial de tots els continguts inclosos en webs propietat de la UdL.

En cas que n'hi hagin, els enregistraments es conservaran durant el temps que decideixi qui imparteix l'assignatura, d'acord amb criteris estrictament acadèmics, i, a tot estirar, s'han d'eliminar al final del curs acadèmic actual, en els termes i condicions previstes en la normativa sobre conservació i eliminació dels documents administratius de la UdL, i les taules d'avaluació documental aprovades per la Generalitat de Catalunya (<http://www.udl.cat/ca/serveis/arxiu/>).

Aquestes dades personals són imprescindibles per impartir la docència en l'assignatura, i la definició dels procediments de docència, en especial la que es fa a distància, és una potestat de la UdL en el marc del seu dret d'autonomia universitària, com preveuen l'article 1.1 i l'article 33.1 de la Llei orgànica 6/2001, de 21 de desembre, d'universitats. Per aquest motiu, la UdL no necessita el consentiment de les persones afectades per transmetre'n o enregistrar-ne la veu, la imatge i, si s'escau, l'entorn físic que hagin triat, amb aquesta exclusiva finalitat, d'impartir la docència en l'assignatura.

La UdL no cedirà les dades a tercers, llevat dels casos estrictament previstos en la Llei.

Les persones afectades poden accedir a les seues dades; sol·licitar-ne la rectificació, supressió o portabilitat; oposar-se al tractament i sol·licitar-ne la limitació, sempre que sigui compatible amb les finalitats de la docència, mitjançant un escrit tramès a l'adreça [dpd@udl.cat](mailto:dpd@udl.cat). També poden presentar una reclamació adreçada a l'Autoritat Catalana de Protecció de Dades, mitjançant la seua electrònica de l'Autoritat (<https://seu.apd.cat>) o per mitjans no electrònics.

## Objectius acadèmics de l'assignatura

Veure competències

## Competències

### Competències Bàsiques

CB1 Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi

CB2 Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseïxin les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució

de problemes dins la seva àrea d'estudi

CB3 Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

CB4 Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

CB5 Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

## **Competències Generals**

CG1. Tenir una correcta expressió oral i escrita

CG2 Dominar una llengua estrangera.

CG3 Dominar les TIC

CG4 Respectar els drets fonamentals d'igualtat entre homes i dones, la promoció dels Drets Humans i els valors propis d'una cultura de pau i de valors democràtics.

CG5 Aplicar la perspectiva de gènere a las tasques pròpies de l'àmbit professional

## **Competències Específiques**

CE44. Descriure l'estructura, propietats i nivells d'organització del DNA i RNA.

CE45. Definir les bases moleculars i els mecanismes de flux de la informació genètica i la seva regulació.

CE46. Aplicar els criteris bàsics per a la validació quantitativa d'anàlisi a nivell global de cèl·lula o organisme.

CE47. Valorar les tècniques d'anàlisi de l'estructura i expressió dels genomes.

CE48. Valorar les tècniques d'estudi del proteoma cel·lular.

CE49. Avaluar les tècniques d'estudi dels metabòlits cel·lulars.

CE50. Discriminar les singularitats de l'anàlisi genètica molecular i les seves implicacions biotecnològiques i biomèdiques.

CE55. Utilitzar les diferents eines bioinformàtiques per extreure informació de bases de dades en relació a l'estructura i funció de gens i proteïnes, i conèixer els mètodes de comparació de seqüències i de comparació entre diferents genomes.

CE56. Discriminar els fonaments dels llenguatges de programació que permeten l'extracció d'informació de bases de dades de genòmica, proteòmica i metabolòmica.

CE61. Diferenciar els mitjans tècnics i metodològics utilitzats en investigació biomèdica

## **Continguts fonamentals de l'assignatura**

Tema 1: Introducció a la Bioinformàtica clàssica. (5 H)

Seqüenciació i muntatge del genoma. Anotació del genoma.

Bioinformàtica de gens que no codifiquen Els gens a les proteïnes.

Predicció de propietats de proteïnes. Tècniques de bioinformàtica òmica.

Tema 2: Introducció a les xarxes moleculars Bioinformàtiques (5 H)

Integració d'informació per inferir xarxes genètiques i proteïnes. Representació de xarxes.

Tema 3: Introducció a les prediccions fisiològiques (10 h)

Representació d'una xarxa per predir el comportament dinàmic. Models matemàtics de sistemes moleculars.

Limitacions de models matemàtics de sistemes biològics.

Exemples d'aplicació de les diferents eines i mètodes per investigar problemes.

Tema 4: Informàtica Mèdica: Bioinformàtica en salut i malalties (5 hores).

Epidemiologia i eficiència del sistema sanitari. Gestió i seguiment de pacients.

Diagnòstic assistit.

Activitats pràctiques

- Pràctica de laboratori en laboratori informàtic. (Pr)

Aquests es faran simultàniament amb tots els estudiants i són obligatoris. En activitats pràctiques, els grups resoldran problemes biològics aplicant conceptes teòrics. El treball es realitzarà en grups de quatre estudiants que es mantindran constants durant el curs.

## Eixos metodològics de l'assignatura

Per assolir rels objectius i adquirir les competències atribuïdes es programaran les següents activitats:

### - Classes magistrals. (CM)

Aquestes es realitzaran amb tots els alumnes i no són obligatòries.

Tenen com finalitat donar un visió general del contingut temàtic destacant-hi aquells aspectes que els seran útils en la seva formació.

### - Seminaris. (Sem)

Aquestes es realitzaran amb 1/2 dels estudiants, són obligatòries i s'han de fer amb el grup corresponent. Cada grup es subdividirà en grups de treball de 4 persones que sempre estaran integrats pel mateixos alumnes.

El seminaris tenen com a finalitat que els alumnes vegin com s'apliquen les tècniques i mètodes apresos a la assignatura en problemes reals de recerca.

### - Activitats virtuals.(Av)

Aquestes activitats es realitzaran presencialment per vídeo conferència.

## -Tutories. (Tut)

Aquestes es realitzaran individualment amb els estudiants. És una activitat que es realitzarà com a cloenda d'una presentació de cada un dels treballs que comptaran per a l'avaluació dels

estudiants. Tindrà com a finalitat fer una posada en comú dels continguts temàtics, orientar els

aprenentatges evitant la dispersió, clarificar dubtes i assegurar que tots contribueixin de forma semblant als treballs de grup.

## -Pràctiques de laboratori en aula informàtica. (Pr)

Aquestes es realitzaran amb 1/2 dels estudiants, són obligatòries. Els alumnes realitzaran algunes pràctiques amb ordinador amb la finalitat de que apliquin i treballin alguns conceptes teòrics. Els treballs s'efectuaran en grups de 4 estudiants, sempre iguals.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

Les classes teòriques es faran a l'aula, que permetran l'accés virtual a través del campus virtual.

Les classes pràctiques es faran a la classe d'Informàtica, tret que la situació professional del professorat associat requereixi que estiguin en línia.

És possible que algunes de les classes pràctiques es facin a classe de pràctiques, però amb el professor present de forma virtual, per incorporar expertesa de professors que treballen fora del país.

A les classes pràctiques, els estudiants treballaran de forma autònoma en grups de 3-5 estudiants, amb supervisió del professorat en cas que sorgeixi la necessitat.

## Sistema d'avaluació

*Descriure com s'avaluaran i quin valor tindran sobre la nota final les diferents activitats d'aprenentatge programades.*

Exàmenes	Pràcticas	Análisis de casos y problemas	Otras actividades
Examen final presencial o actividad evaluativa a determinar en caso de imposibilidad de un examen presencial 30 %	60% (2 activitats avaluables, cadascuna 60%)	0	10%

### Observacions

•Per a poder aprovar el curs s'ha d'obtenir com a mínim un 6 sobre 10 en cada treball efectuat i en el examen final. 10% de la nota final depèn del criteri del professor.

Avaluació alternativa:

En cas que l'estudiant no pugui efectuar l'avaluació continuada per algun dels supòsits inclosos a la normativa d'avaluació de la UdL, ho ha de comunicar al professor durant la primera setmana de classes.

En aquest cas l'estudiant podrà efectuar una avaluació única al final de l'assignatura, lliurant els dos treballs pràctics realitzats de forma individual (33% de la nota final cadascun) alhora que farà un examen final (34% de la nota final ).

## Bibliografia i recursos d'informació

### Llibres i articles

Alves, R., Vilaprinyo, E. & Sorribas, A. (2008) Integrative Computational Biology: Perspectives and Possibilities for *in*

*Bioinformatics*, **3**: 98-129

Gromiha, M. M. (2010) Protein bioinformatics : from sequence to function. Elsevier

Lesk, A. M. (2008) Introduction to Bioinformatics. Oxford Lengauer, T. (2007) Bioinformatics: From genomes to therapies. Wiley

Savageau, M. A. (2010) Biochemical Systems Analysis: A Study of Function and Design in Molecular Biology, CreateSpace Press

### Web Resources:

[http://web.udl.es/usuarios/pg193845/Courses/Bioinformatics\\_2010/index.html](http://web.udl.es/usuarios/pg193845/Courses/Bioinformatics_2010/index.html)

*in silico* network reconstruction in Molecular Systems Biology. *Current*