



Universitat de Lleida

# GUIA DOCENT **BIOINFORMÀTICA**

Coordinació: VAQUEIRO DE CASTRO ALVES, RUI  
CARLOS

Any acadèmic 2020-21

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	BIOINFORMÀTICA			
<b>Codi</b>	101612			
<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 Biotecnologia	3	OBLIGATÒRIA	Presencial
	Màster Universitari en Investigació Biomèdica		COMPLEMENTS DE FORMACIÓ	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	PRAULA		TEORIA
	<b>Nombre de crèdits</b>	4		2
	<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>	55 hores presencials 100 hores no presencials			
<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
PROFESSOR PENDENT ASSIGNAR		4,8	
VAQUEIRO DE CASTRO ALVES, RUI CARLOS	rui.alves@udl.cat	7,2	

## Informació complementària de l'assignatura

És una matèria del tercer curs de la Llicenciatura de Biotecnologia que s'imparteix al primer quadrimestre del curs acadèmic. En aquesta assignatura es vol proporcionar als alumnes que ja tenen una formació bàsica en Biotecnologia i 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 dels organismes importants per a aplicacions biomèdiques i biotecnològiques. 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 assignatura 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.

OFFICE HOURS FOR TUTORING:

MONDAYS, FROM 14:00 TO 16:00

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%). In case the exam can not be made in person, it will be replaced by another activity to be determined if the situation arises.**
- **My discretion (15%):**
  - **You work in class: 5%**
  - **The optional Task: 10%.**

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; dades de contacte del delegat de protecció de dades: 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 transmises 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. 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

L'estudiant que superi l'assignatura ha de : (Objectius de coneixement)

- Conèixer i saber aplicar els conceptes especificats en el programa teòric.
- Conèixer la terminologia i el llenguatge científic bàsic relacionat amb la bioinformàtica i biologia computacional.
- Saber utilitzar els conceptes relacionats amb els continguts temàtics per valorar críticament les diverses eines disponibles per efectuar la mateixa feina i els seus límits.
- Saber utilitzar els conceptes relacionats amb els continguts temàtics per efectuar els treballs d'avaluació proposats i interpretar els resultats obtinguts.
- Saber identificar quines eines utilitzar una vegada definit el problema biològic.
- Saber aprendre a utilitzar aquestes eines de forma autònoma.
- Saber escriure articles científics.
- Efectuar amb èxit els treballs definits per la avaluació d'aquests conceptes.
- Interpretar els resultats i les observacions de projectes d'investigació en bioinformàtica.

L'estudiant que superi l'assignatura ha de ser capaç de: (Objectius de capacitat)

- Proporcionar una formació científica en totes les facetes relacionades amb la biotecnologia.
- Desenvolupar les actituds i aptituds necessàries per ser capaç d'actuar àmpliament en matèria d'investigació biotecnològica.
- Donar als futurs professionals de biotecnologia amplis coneixements en ciències bàsiques, tècniques i mètodes d'investigació biomèdica, organització i gestió de la investigació, aspectes legals i ètics de la investigació, salut pública, idiomes i altres matèries complementàries.
- Reconèixer les pròpies limitacions i la necessitat de mantenir i actualitzar la competència professional, prestant especial atenció a l'aprenentatge, de manera autònoma i continuada, de nous coneixements, productes i tècniques en biotecnologia, així com a la motivació per a la qualitat.
- Adquirir la formació bàsica per a l'activitat investigadora, amb capacitat de formular hipòtesis, recollir i interpretar la informació per a la resolució de problemes seguint el mètode científic. Comprendre la importància i les limitacions del pensament científic en biotecnologia.

## Competències

### Competències generals

El graduat en Biotecnologia ha de:

- Desenvolupar aplicacions i protocols biotecnològics per obtenir productes d'interès humà.
- Treballar en empreses biotecnològiques en la investigació, el desenvolupament o la producció de bioproductes.
- Dissenyar projectes biotecnològics innovadors mitjançant la identificació d'aplicacions, idees de negoci, plans de treball i la implantació de noves tècniques i equips.
- Transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

### Competències específiques (segons document Pla d'Estudis)

1 Ser capaç de dissenyar estudis senzills, i analitzar i interpretar els resultats d'acord amb els objectius plantejats.

2 Conèixer, valorar críticament i saber utilitzar les tecnologies i les fonts d'informació clínica i biomèdica per obtenir, organitzar, interpretar i comunicar informació clínica, científica i sanitària.

3 Conèixer, saber aplicar i realitzar les tècniques d'anàlisi de l'estructura i l'expressió dels genomes, del proteoma cel·lular.

4 Ser capaç d'utilitzar les diferents eines bioinformàtiques per extreure informació de bases de dades amb relació a l'estructura i la funció de gens i proteïnes, i conèixer els mètodes de comparança de seqüències i de comparança entre diferents genomes.

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

6 Conèixer el concepte de model matemàtic d'un sistema i el seu paper en l'avaluació de la hipòtesi sobre la integració dels diferents elements que componen el sistema que és objecte d'estudi.

7 Conèixer la importància dels aspectes dinàmics en l'avaluació de problemes metabòlics, amb especial atenció al paper de la simulació en l'avaluació de models.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

Tema 1: Introducció a la Bioinformàtica clàssica. (5 h) Seqüenciació i muntatge de genomes. Anotació genòmica. Bioinformàtica de gens que no codifiquen proteïnes. Dels gens a les proteïnes. Predicció de propietats de proteïnes. Bioinformàtica de tècniques òmiques.

Tema 2: Introducció a la Bioinformàtica de Xarxes Moleculares (5 h) Integració de informació per inferir xarxes genètiques i de proteïnes. Representació de xarxes.

Tema 3: Introducció a la predicció fisiològica (10 h): De la representació d'una xarxa a la predicció del seu comportament dinàmic. Models Matemàtics de Sistemes Moleculares. Limitacions dels models matemàtics de sistemes biològics. Exemples d'aplicació de les diferents eines i mètodes a problemes de recerca.

Tema 4: Informàtica Mèdica: Bioinformàtica en la salut i en la malaltia (2h). Epidemiologia i eficiència del sistema sanitari. Gestió i seguiment de pacients. Assistència al diagnòstic.

If these classes can not be given in person due to COVID19 related restrictions, they will be done through campus virtual.

## **Activitats pràctiques**

-Pràctiques de laboratori en aula informàtica. (Pr)

*Aquestes es realitzaran amb tots els estudiants simultàniament, i són obligatòries. En les pràctiques els grups solucionaran problemes biològics aplicant els conceptes teòrics. Els treballs s'efectuaran en grups de 4 estudiants, sempre iguals durant toda la assignatura.*

Eixos metodològics de l'assignatura

Tipus d'activitat	Descripció	Activitat presencial alumne		Activitat no presencial alumne		Avaluació	Temps total
		Objectius	Hores	Treball alumne	Hores	Hores	Hores
<b>Lliçó magistral</b>	Classe magistral (Aula. Grup gran/Campus virtual)	Explicació dels principals conceptes	22	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	10	2	34
<b>Problemes i casos</b>	Classe participativa (Aula. Grup gran )	Resolució de problemes i casos	0	Aprendre a resoldre problemes i casos	0		0
<b>Seminari</b>	Classe participativa (Grup mitjà)	Realització d'activitats de discussió o aplicació	0	Resoldre problemes. Discutir	0		0
<b>Laboratori</b>	Pràctica de Laboratori (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	0	Estudiar i Realitzar memòria	0		0
<b>Aula d'informàtica</b>	Pràctica d'aula d'informàtica (Grup mitjà )	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	28	Estudiar i Realitzar memòria	110		139
<b>Pràctiques de camp</b>	Pràctica de camp (Grup mitjà )	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	0	Estudiar i Realitzar memòria	0		0
<b>Visites</b>	Visita a explotacions o indústries	Realització de la visita	0	Estudiar i Realitzar memòria	0		0
<b>Activitats dirigides</b>	Treball de l'alumne (individual o grup)	Orientar a l'alumne en el treball (en horari de tutories)	0	Realitzar un treball bibliogràfic, pràctic, etc.	0		0
<b>Altres</b>			1		1		1
<b>Totals</b>			50		120	3	174

## 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 d'epidèmies de COVID19 requereixi que estiguin en línia.

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

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 29 %	56% (2 activitats avaluables, cadascuna 28%)	0	15%

### 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. 15% de la nota final depèn del criteri del professor.

## Bibliografia i recursos d'informació

### Bibliografia bàsica

Alves, R., Vilaprinyo, E. & Sorribas, A. (2008) Integrative Computational Biology: Perspectives and Possibilities for in silico network reconstruction in Molecular Systems Biology. *Current 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

### Bibliografia complementària

[http://web.udl.es/usuarios/pg193845/Courses/Bioinfo\\_Biotech\\_2011/index.html](http://web.udl.es/usuarios/pg193845/Courses/Bioinfo_Biotech_2011/index.html)