

GUIA DE L'ESTUDIANT **2023-2024**

FACULTAT DE CIÈNCIES, TECNOLOGIA I ENGINYERIES

**MÀSTER UNIVERSITARI EN ANÀLISI DE DADES
ÒMIQUES / OMICS DATA ANALYSIS**



ÍNDEX

PLA D'ESTUDIS	4
ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DEL MÀSTER	5
– Aplicacions	5
– Bioinformàtica	7
– Epigenòmica	9
– Genòmica	11
– Interactòmica	13
– Proteòmica	15
– Transcriptòmica	17
– Treball de Fi de Màster	19

PLA D'ESTUDIS

Tipus de matèria

Obligatòria (OB)

Optativa (OP)

Treball de Fi de Màster (TFM)

Pràctiques Acadèmiques Externes (PAE)

Mòduls	Matèries	Assignatures	Crèdits	Tipus	Curs
Aplicacions	Aplicacions	Aplicacions	6,0	OB	1
Tècniques Òmiques	Bioinformàtica	Bioinformàtica	8,0	OB	1
	Epigenòmica	Epigenòmica	5,0	OB	1
	Genòmica	Genòmica	7,0	OB	1
	Interactòmica	Interactòmica	7,0	OB	1
	Proteòmica	Proteòmica	5,0	OB	1
	Transcriptòmica	Transcriptòmica	7,0	OB	1
Treball de Fi de Màster	Treball de Fi de Màster	Treball de Fi de Màster	15,0	TFM	1

ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DEL MÀSTER

Aplicacions

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Semestre: Anual

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G55, presencial, tarda	anglès	Arnau Cordomí Montoya Alessandra Borgognone Miguel Rodríguez Galindo
G59, online, matí i tarda	anglès	Arnau Cordomí Montoya Alessandra Borgognone Miguel Rodríguez Galindo

OBJECTIUS

L'objectiu d'aquesta assignatura és adquirir habilitats avançades en programació i anàlisi de dades. També es tracten temes candents com la metagenòmica. A més, inclou sessions de comunicació científica.

RESULTATS D'APRENTATGE

- Integra eficientment els coneixements sobre dades òmiques i els aplica en contextos diversos.
- Domina diferents eines de la comunicació científica en llengua anglesa, i és capaç de redactar documents científics i de presentar els resultats d'una investigació oralment o en forma de pòster.
- Té capacitat crítica per valorar els resultats de recerca d'altres persones.
- Coneix a fons els principals conceptes de la metagenòmica.
- Aplica adequadament les eines bioinformàtiques d'anàlisi de dades metagenòmiques i en fa una interpretació correcta.
- Aplica i integra els seus coneixements, la seva comprensió, la seva fonamentació científica i les seves capacitats de resolució de problemes en entorns nous i definits de forma imprecisa, també en contextos de caràcter multidisciplinari, tant d'investigació com professionals altament especialitzats.
- Utilitza el llenguatge audiovisual i els seus diferents recursos per expressar i presentar continguts vinculats al coneixement específic de l'àmbit.
- Planteja intervencions en coherència amb els valors democràtics i de sostenibilitat, i mostra respecte pels drets fonamentals de les persones.
- Comprèn missatges orals i escrits de diferent tipologia de forma completa expressats en català, castellà i anglès.
- Segueix processos d'avaluació sobre la pròpia pràctica i la dels altres, de forma crítica i responsable.
- Mostra una actitud de motivació i compromís per la millora personal i professional.
- Actua amb compromís i responsabilitat en les situacions habituals i en les que són pròpies de la professió.
- Resol problemes i situacions pròpies de l'acompliment professional amb actituds emprenedores i innovadores.
- Utilitza un llenguatge respectuós amb la qüestió de gènere, tant en les produccions orals com escrites.
- Mostra habilitats per analitzar situacions des d'una perspectiva global i integral i posa en relació elements socials, culturals, econòmics i de gènere segons correspongui.

COMPETÈNCIES

Generals

- Tenir capacitat de reunir i interpretar dades rellevants per emetre judicis científics.

Específiques

- Identificar contextos d'aplicació de tecnologies òmiques per resoldre problemes i qüestions.
- Ser capaçs d'interpretar els resultats d'una anàlisi de dades òmiques.

Bàsiques

- Aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relatius al seu camp d'estudi.
- Ésser capaç d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels coneixements i judicis.
- Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Saber comunicar les conclusions —i els coneixements i raons últimes que les sustenten— a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Tenir les habilitats d'aprenentatge que permetin continuar estudiant d'una manera en gran mesura autòdrida o autònoma.

Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- Emprar diferents formes de comunicació, tant orals com escrites o audiovisuals, en la llengua pròpia i en llengües estrangeres, amb un alt grau de correcció en l'ús, la forma i el contingut.
- Esdevenir l'actor principal del propi procés formatiu amb l'objectiu d'aconseguir una millora personal i professional i d'adquirir una formació integral que permeti aprendre i conviure en un context respectuós amb la diversitat lingüística, amb realitats socials, culturals, de gènere i econòmiques diverses.
- Exercir la ciutadania activa i la responsabilitat individual amb compromís amb els valors democràtics, de sostenibilitat i de disseny universal, a partir de pràctiques basades en l'aprenentatge i servei i en la inclusió social.
- Projectar els valors de l'emprenedoria i la innovació en l'exercici de la trajectòria personal acadèmica i professional, a través del contacte amb diferents realitats de la pràctica i amb motivació envers el desenvolupament professional.

CONTINGUTS

- Python, MySQL, Linux
- Aprenentatge automàtic
- Metagenòmica
- Comunicació científica

AVALUACIÓ

L'avaluació consisteix en:

- Projecte final de Linux-Python-MySQL (20 %)
- Exercicis setmanals de Python (15 %)
- Pràctiques de metagenòmica (20 %)
- Comunicació científica (15 %)
- Pràctica sobre aprenentatge automàtic (15 %)
- Pràctica sobre microbioma (15 %)

La còpia total o parcial i el plagi impliquen suspendre l'assignatura amb una nota final de zero i sense accés a la recuperació. D'acord amb la Normativa acadèmica de drets i deures dels estudiants de la Universitat de Vic, es poden aplicar altres sancions addicionals en funció de la gravetat de la falta.

METODOLOGIA

Les sessions teòriques es combinen amb sessions pràctiques.

Per a la modalitat presencial: en cas d'una nova emergència que suposi no poder accedir a les instal·lacions universitàries, la docència es traslladarà a la virtualitat, però tan bon punt les autoritats sanitàries autoritzin més activitat presencial, es recuperarà aquesta modalitat i seguirà les indicacions de la Facultat.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

Bioinformàtica

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 8,0

Semestre: Anual

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G55, presencial, tarda	anglès	Maria Luz Calle Rosingana Arnau Cordomí Montoya Blanca Rodríguez Fernández Natàlia Isabel Vilor Tejedor Patricia Genius Serra
G59, online, matí i tarda	anglès	Maria Luz Calle Rosingana Arnau Cordomí Montoya Blanca Rodríguez Fernández Natàlia Isabel Vilor Tejedor Patricia Genius Serra

PROFESSORAT COL-LABORADOR

— Maria Luz Calle Rosingana

OBJECTIUS

Aquesta assignatura es divideix en dues parts:

1. Programació i gestió de bases de dades per a la bioinformàtica

L'objectiu d'aquesta part de l'assignatura és proporcionar algunes habilitats importants de programació i gestió de bases de dades que són essencials per a la bioinformàtica: l'ús del sistema operatiu Linux, la gestió de bases de dades, la programació en Python, l'ús i escriptura de funcions estadístiques en R...

2. Mètodes estadístics i de mineria de dades per a l'anàlisi de dades òmiques

L'objectiu d'aquesta part de l'assignatura és introduir els conceptes més importants d'estadística i de mètodes de mineria de dades per a la bioinformàtica i l'anàlisi de dades òmiques. Combina classes magistrals amb sessions pràctiques utilitzant R per il·lustrar les diferents metodologies.

RESULTATS D'APRENTATGE

- Domina el llenguatge de programació R. Utilitza i interpreta programes i també pot escriure algorismes informàtics en aquest llenguatge.
- Domina el llenguatge de programació Python. Utilitza i interpreta programes i també pot escriure algorismes informàtics en aquest llenguatge.
- Coneix a fons l'eina MySQL de gestió de bases de dades.
- Aplica i interpreta correctament els principals mètodes estadístics per a l'anàlisi de dades òmiques.
- Aplica i interpreta correctament els principals mètodes de mineria de dades en el context de l'anàlisi de dades òmiques.
- Es mou amb desimboltura en l'ús general de les TIC i especialment en els entorns tecnològics propis de l'àmbit professional.

COMPETÈNCIES

Generals

- Tenir capacitat d'analitzar críticament la bibliografia científica en llengua anglesa.
- Tenir capacitat per integrar en un projecte propi les observacions, comentaris o altres tipus d'aportacions fetes pels membres de l'equip de treball.

Específiques

- Conèixer els fonaments teòrics i utilitzar correctament les eines informàtiques més habituals per al tractament de dades òmiques.
- Identificar les limitacions de les eines o mètodes òmics.

Bàsiques

- Aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relatius al seu camp d'estudi.
- Tenir les habilitats d'aprenentatge que permetin continuar estudiant d'una manera en gran mesura autodirigida o autònoma.

Transversals

— Mostrar habilitats per a l'exercici professional en entorns multidisciplinaris i complexos, en coordinació amb equips de treball en xarxa, ja sigui en entorns presencials o virtuals, mitjançant l'ús informàtic i informacional de les TIC.

CONTINGUTS

1. Programació i gestió de bases de dades per a la bioinformàtica
 - 1.1. Linux
 - 1.2. Gestió de bases de dades
 - 1.3. R i bioconductors
2. Mètodes estadístics i de mineria de dades per a l'anàlisi de dades òmiques
 - 2.1. Anàlisi de dades d'Explorator - Estadística descriptiva
 - 2.2. Distribucions importants
 - 2.3. Principis d'inferència estadística
 - 2.4. Proves estadístiques importants
 - 2.5. Proves múltiples
 - 2.6. Mètodes de mostreig per a inferència
 - 2.7. Models de regressió
 - 2.8. Mètodes de mostreig per a la selecció i validació de models
 - 2.9. Models d'anàlisi de supervivència
 - 2.10. Mètodes no supervisats: anàlisi de clústers i PCA
 - 2.11. Mètodes supervisats de mineria de dades per a la classificació

AVALUACIÓ

L'avaluació consisteix en:

- Examen d'elecció múltiple sobre estadística (10 %)
- Pràctica sobre mètodes estadístics i de mineria de dades (30 %)
- Pràctica de programació en R (30 %)
- Exercicis setmanals d'R (10 %)
- Exercicis de Linux i SQL (20 %)

La còpia total o parcial i el plagi impliquen suspendre l'assignatura amb una nota final de zero i sense accés a la recuperació. D'acord amb la Normativa acadèmica de drets i deures dels estudiants de la Universitat de Vic, es poden aplicar altres sancions addicionals en funció de la gravetat de la falta.

METODOLOGIA

Les sessions teòriques es combinen amb sessions pràctiques.

Per a la modalitat presencial: en cas d'una nova emergència que suposi no poder accedir a les instal·lacions universitàries, la docència es traslladarà a la virtualitat, però tan bon punt les autoritats sanitàries autoritzin més activitat presencial, es recuperarà aquesta modalitat i seguirà les indicacions de la Facultat.

A més, el professor també pot avaluar la participació a classe o a través del fòrum de discussió. Aquesta participació pot variar (apujar o abaixar) la nota fins a un 10 %.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

Epigenòmica

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 5,0

Semestre: Anual

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G55, presencial, tarda	anglès	Beatrice Borsari Antonio Gómez Moruno Diego Garrido Martín
G59, online, matí i tarda	anglès	Beatrice Borsari Antonio Gómez Moruno Diego Garrido Martín

OBJECTIUS

Aquesta assignatura ofereix una visió general dels mecanismes epigenètics i del seu vincle amb la regulació gènica. L'objectiu és introduir els mètodes més importants per a l'anàlisi de dades d'epigenòmica.

RESULTATS D'APRENTATGE

- RA1. Coneix a fons els principals mecanismes epigenètics de la regulació gènica.
- RA2. Utilitza correctament les bases de dades de l'epigenètica.
- RA3. Realitza i interpreta amb rigor anàlisis de perfils epigenètics.
- RA4. Analitza de manera adequada dades epigenètiques de seqüenciació de nova generació (NGS).

COMPETÈNCIES

Generals

- Tenir capacitat d'analitzar críticament la bibliografia científica en llengua anglesa.
- Tenir capacitat de reunir i interpretar dades rellevants per emetre judicis científics.
- Tenir la formació, aptituds, habilitats i mètodes necessaris per a la realització d'un treball de recerca en l'àmbit del màster.

Específiques

- Conèixer els fonaments teòrics i utilitzar correctament els procediments estadístics disponibles per al tractament de dades òmiques.
- Conèixer els fonaments teòrics i utilitzar correctament les eines informàtiques més habituals per al tractament de dades òmiques.
- Conèixer els principis i funcionament de les diferents tecnologies per a l'obtenció de dades òmiques.
- Identificar contextos d'aplicació de tecnologies òmiques per resoldre problemes i qüestions.
- Identificar les limitacions de les eines o mètodes òmics.
- Ser capaços d'interpretar els resultats d'una anàlisi de dades òmiques.

Bàsiques

- Aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relatius al seu camp d'estudi.
- Ésser capaç d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels coneixements i judicis.
- Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Saber comunicar les conclusions —i els coneixements i raons últimes que les sustenten— a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Tenir les habilitats d'aprenentatge que permetin continuar estudiant d'una manera en gran mesura autodirigida o autònoma.

Transversals

- Emprar diferents formes de comunicació, tant orals com escrites o audiovisuals, en la llengua pròpia i en llengües estrangeres, amb un alt grau de correcció en l'ús, la forma i el contingut.
- Mostrar habilitats per a l'exercici professional en entorns multidisciplinaris i complexos, en coordinació amb equips de treball en xarxa, ja sigui en entorns presencials o virtuals, mitjançant l'ús informàtic i informacional de les TIC.
- Projectar els valors de l'emprenedoria i la innovació en l'exercici de la trajectòria personal acadèmica i professional, a través del contacte amb diferents realitats de la pràctica i amb motivació envers el desenvolupament professional.

CONTINGUTS

1. Mecanismes epigenètics de regulació gènica

2. Metilació de l'ADN
3. Modificacions histones
4. Bases de dades d'epigenètica
5. Anàlisi de perfils epigenètics
6. Anàlisi de dades epigenètiques NGS

AVALUACIÓ

L'avaluació consisteix en:

- Examen (20 %)
- Pràctiques d'epigenòmica (40 %)
- Exercicis d'epigenòmica (40 %)

La còpia total o parcial i el plagi impliquen suspendre l'assignatura amb una nota final de zero i sense accés a la recuperació. D'acord amb la Normativa acadèmica de drets i deures dels estudiants de la Universitat de Vic, es poden aplicar altres sancions addicionals en funció de la gravetat de la falta.

METODOLOGIA

Les sessions teòriques es combinen amb sessions pràctiques.

Per a la modalitat presencial: en cas d'una nova emergència que suposi no poder accedir a les instal·lacions universitàries, la docència es traslladarà a la virtualitat, però tan bon punt les autoritats sanitàries autoritzin més activitat presencial, es recuperarà aquesta modalitat i seguirà les indicacions de la Facultat.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

Genòmica

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 7,0

Semestre: Anual

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G55, presencial, tarda	anglès	Mireia Olivella García Josep Maria Serrat Jurado Mariona Bustamante Pineda Natàlia Isabel Vilor Tejedor
G59, online, matí i tarda	anglès	Mireia Olivella García Josep Maria Serrat Jurado Mariona Bustamante Pineda Natàlia Isabel Vilor Tejedor

PROFESSORAT COL-LABORADOR

- Josep Maria Serrat Jurado
- Mireia Olivella García

OBJECTIUS

Aquesta assignatura es divideix en dues parts:

1. Bioinformàtica del genoma

L'objectiu d'aquesta part de l'assignatura és introduir els mètodes i eines més importants per a l'anàlisi de seqüències i l'alineació de seqüències en el context de la genòmica comparada i de la genòmica funcional.

2. Anàlisi d'estudis d'associació de malalties complexes

L'objectiu d'aquesta part de l'assignatura és introduir les metodologies més importants per a l'anàlisi del component genètic de malalties complexes. És una assignatura pràctica, que combina classes magistrals amb sessions pràctiques utilitzant R per il·lustrar les diferents metodologies.

RESULTATS D'APRENTATGE

- RA1. Identifica correctament els principals elements funcionals del genoma.
- RA2. Coneix i utilitza adequadament les principals bases de dades genòmiques.
- RA3. Aplica correctament els algorismes bioinformàtics d'alineament de dues seqüències.
- RA4. Resol problemes de genòmica evolutiva mitjançant la utilització de l'alineament múltiple de seqüències.
- RA5. Coneix correctament els principals elements de variabilitat en el genoma humà.
- RA6. Aplica adequadament els mètodes estadístics d'associació genètica amb un únic locus o de tot el genoma.
- RA7. Sintetitz de forma argumentada els resultats dels estudis d'associació genètica.

COMPETÈNCIES

Generals

- Tenir capacitat d'analitzar críticament la bibliografia científica en llengua anglesa.
- Tenir capacitat de reunir i interpretar dades rellevants per emetre judicis científics.
- Tenir la formació, aptituds, habilitats i mètodes necessaris per a la realització d'un treball de recerca en l'àmbit del màster.

Específiques

- Conèixer els fonaments teòrics i utilitzar correctament els procediments estadístics disponibles per al tractament de dades òmiques.
- Conèixer els fonaments teòrics i utilitzar correctament les eines informàtiques més habituals per al tractament de dades òmiques.
- Conèixer els principis i funcionament de les diferents tecnologies per a l'obtenció de dades òmiques.
- Identificar contextos d'aplicació de tecnologies òmiques per resoldre problemes i qüestions.
- Identificar les limitacions de les eines o mètodes òmics.

Bàsiques

- Aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relatius al seu camp d'estudi.

- Ésser capaç d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels coneixements i judicis.
- Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Saber comunicar les conclusions —i els coneixements i raons últimes que les sustenten— a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Tenir les habilitats d'aprenentatge que permetin continuar estudiant d'una manera en gran mesura autodirigida o autònoma.

Transversals

- Interactuar en contextos globals i internacionals per identificar necessitats i noves realitats que permetin transferir el coneixement cap a àmbits de desenvolupament professional actuals o emergents, amb capacitat d'adaptació i d'autodirecció en els processos professionals i de recerca.
- Mostrar habilitats per a l'exercici professional en entorns multidisciplinaris i complexos, en coordinació amb equips de treball en xarxa, ja sigui en entorns presencials o virtuals, mitjançant l'ús informàtic i informacional de les TIC.

CONTINGUTS

- Bioinformàtica del genoma
 - 1.1. Conceptes de genòmica. Elements funcionals del genoma
 - 1.2. Proteïnes: de la seqüència a l'estructura i la funció
 - 1.3. Bases de dades biològiques
 - 1.4. Models probabilístics per a l'alineació de seqüències
 - 1.5. Algorismes per a l'alineació de seqüències per parells
 - 1.6. Múltiples alineacions de seqüències
 - 1.7. Arbres filogenètics
 - 1.8. Eines bioinformàtiques per a l'anàlisi de seqüències
- Anàlisi d'estudis d'associació de malalties complexes
 - 2.1. Variació en el genoma humà
 - 2.2. Genètica de poblacions i desequilibri d'enllaç
 - 2.3. El projecte internacional HapMap
 - 2.4. Priorització de SNP i selecció de SNP d'etiquetes
 - 2.5. Plataformes de genotipatge i seqüenciació de nova generació
 - 2.6. Estudis d'associació: estudis de gens candidats, estudis de regions candidates, estudis GWA
 - 2.7. Control de qualitat de les dades: estratificació de la població, equilibri de Hardy-Weinberg
 - 2.8. Proves d'un sol locus d'estudis d'associació: Test de chi quadrat i regressió logística
 - 2.9. Anàlisi d'haplotips en estudis d'associació
 - 2.10. Confusió i estratificació de la població
 - 2.11. Estudis d'associacions amples del genoma
 - 2.12. Mètodes d'imputació del genotip
 - 2.13. Estudis d'associació de variants de números de còpia
 - 2.14. Anàlisi de les interaccions gen-entorn i gen-gen

AVALUACIÓ

L'avaluació consisteix en:

- Exercicis sobre conceptes de genòmica (5 %)
- Exercicis sobre bases de dades (5 %)
- Pràctiques sobre alineació de seqüències i filogènia (35 %)
- Examen (20 %)
- Pràctiques d'anàlisi d'estudis d'associació de malalties complexes (35 %)

La còpia total o parcial i el plagi impliquen suspendre l'assignatura amb una nota final de zero i sense accés a la recuperació. D'acord amb la Normativa acadèmica de drets i deures dels estudiants de la Universitat de Vic, es poden aplicar altres sancions addicionals en funció de la gravetat de la falta.

METODOLOGIA

Les sessions teòriques es combinen amb sessions pràctiques.

Per a la modalitat presencial: en cas d'una nova emergència que suposi no poder accedir a les instal·lacions universitàries, la docència es traslladarà a la virtualitat, però tan bon punt les autoritats sanitàries autoritzin més activitat presencial, es recuperarà aquesta modalitat i seguirà les indicacions de la Facultat.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

Interactòmica

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 7,0

Semestre: Anual

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G55, presencial, tarda	anglès	Lara Nonell Mazelon Bernabé Robles Del Olmo Maria Luz Calle Rosingana
G59, online, matí i tarda	anglès	Lara Nonell Mazelon Bernabé Robles Del Olmo Maria Luz Calle Rosingana

PROFESSORAT COL-LABORADOR

— Maria Luz Calle Rosingana

OBJECTIUS

Aquesta assignatura es divideix en tres parts:

1. Interactòmica: biologia de sistemes

Aquesta part, amb un fort enfocament pràctic, pretén proporcionar als estudiants la capacitat d'utilitzar dades de bases de dades d'interaccions moleculars per construir i analitzar xarxes biològiques. L'objectiu és l'anàlisi de la topologia de xarxa i la comprensió de les relacions entre la topologia i la funció biològica.

2. Genòmica integrativa

L'objectiu d'aquesta part de l'assignatura és introduir les metodologies més importants per a la genòmica integrativa. Això inclou la visualització de dades genòmiques multidimensionals, l'anàlisi d'enriquiment i les eines bioinformàtiques per a l'anotació funcional i la construcció de xarxes. És una assignatura pràctica, que combina classes magistrals amb sessions pràctiques per il·lustrar les diferents metodologies.

3. Ètica i òmiques

Conceptes sobre ètica i regulació de dades sobre dades òmiques.

RESULTATS D'APRENTATGE

- RA1. Coneix amb profunditat els conceptes de xarxes biològiques i les propietats de l'interactoma.
- RA2. Aplica amb rigor els mètodes per a l'anàlisi de xarxes.
- RA3. Domina els conceptes de genòmica integrativa.
- RA4. Aplica correctament els mètodes d'integració basats en correlacions.
- RA5. Utilitza adequadament els mètodes d'integració n-dimensionals.

COMPETÈNCIES

Generals

- Tenir capacitat d'analitzar críticament la bibliografia científica en llengua anglesa.
- Tenir capacitat de reunir i interpretar dades rellevants per emetre judicis científics.
- Tenir la formació, aptituds, habilitats i mètodes necessaris per a la realització d'un treball de recerca en l'àmbit del màster.

Específiques

- Conèixer els fonaments teòrics i utilitzar correctament els procediments estadístics disponibles per al tractament de dades òmiques.
- Conèixer els principis i funcionament de les diferents tecnologies per a l'obtenció de dades òmiques.
- Identificar contextos d'aplicació de tecnologies òmiques per resoldre problemes i qüestions.
- Identificar les limitacions de les eines o mètodes òmics.
- Ser capaços d'interpretar els resultats d'una anàlisi de dades òmiques.

Bàsiques

- Aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relatius al seu camp d'estudi.

- Ésser capaç d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels coneixements i judicis.
- Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Saber comunicar les conclusions —i els coneixements i raons últimes que les sustenten— a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Tenir les habilitats d'aprenentatge que permetin continuar estudiant d'una manera en gran mesura autodirigida o autònoma.

Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- Mostrar habilitats per a l'exercici professional en entorns multidisciplinaris i complexos, en coordinació amb equips de treball en xarxa, ja sigui en entorns presencials o virtuals, mitjançant l'ús informàtic i informacional de les TIC.
- Projectar els valors de l'emprenedoria i la innovació en l'exercici de la trajectòria personal acadèmica i professional, a través del contacte amb diferents realitats de la pràctica i amb motivació envers el desenvolupament professional.

CONTINGUTS

- Interactòmica: biologia de sistemes
 - Propietats i anàlisi de l'interactoma
 - Visió a nivell de sistemes del càncer
 - Interaccions biològiques: classes i rellevància biològica
 - Mètodes per a la determinació d'interaccions moleculars
 - Bases de dades d'interacció molecular
 - Anàlisi de bases de dades d'interacció
 - Construcció d'objectes *graph*
 - Anàlisi topològica de *graphs*
 - Solidesa de la xarxa
 - Importància biològica de l'estructura de la xarxa
 - Anàlisi funcional de xarxes
 - Integració de dades en interactòmica
- Genòmica integrativa
 - Introducció a la genòmica integrativa del càncer
 - Visualització de dades multidimensionals de genòmica del càncer
 - Recursos de dades de genòmica del càncer
 - Introducció a l'anàlisi d'enriquiment
 - Anàlisi d'enriquiment a nivell de mostra (SLEA)
- Ètica i òmiques
 - Ètica sobre dades òmiques
 - Regulació en les dades òmiques
- Conferències

AVALUACIÓ

L'avaluació consisteix en:

- Pràctiques sobre interactòmica (75 %)
- Examen d'interactòmica (15 %)
- Resums de les conferències (5 %)
- Exercici d'ètica sobre dades òmiques (5 %)

La còpia total o parcial i el plagi impliquen suspendre l'assignatura amb una nota final de zero i sense accés a la recuperació. D'acord amb la Normativa acadèmica de drets i deures dels estudiants de la Universitat de Vic, es poden aplicar altres sancions addicionals en funció de la gravetat de la falta.

METODOLOGIA

Les sessions teòriques es combinen amb sessions pràctiques.

Per a la modalitat presencial: en cas d'una nova emergència que suposi no poder accedir a les instal·lacions universitàries, la docència es traslladarà a la virtualitat, però tan bon punt les autoritats sanitàries autoritzin més activitat presencial, es recuperarà aquesta modalitat i seguirà les indicacions de la Facultat.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

Proteòmica

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 5,0

Semestre: Anual

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G55, presencial, tarda	anglès	Maria Vinaixa Crevillent Cristina Chiva Rodriguez Eva Borrás Ramirez Maria Luz Calle Rosingana Oscar Yanes Torrado
G59, online, matí i tarda	anglès	Maria Vinaixa Crevillent Cristina Chiva Rodriguez Eva Borrás Ramirez Maria Luz Calle Rosingana Oscar Yanes Torrado

PROFESSORAT COL·LABORADOR

— Maria Luz Calle Rosingana

OBJECTIUS

Aquesta assignatura es divideix en dues parts:

1. Proteòmica

L'objectiu d'aquesta part de l'assignatura és introduir els conceptes necessaris i els mètodes computacionals més importants per a l'anàlisi de dades de proteòmica. Combina classes magistrals amb sessions pràctiques utilitzant R per il·lustrar les diferents metodologies.

2. Metabolòmica

L'objectiu d'aquesta part de l'assignatura és introduir els conceptes necessaris i els mètodes computacionals més importants per a l'anàlisi de dades de metabolòmica. Combina classes magistrals amb sessions pràctiques utilitzant R per il·lustrar les diferents metodologies.

RESULTATS D'APRENENTATGE

- RA1. Interpreta correctament les dades de proteòmica MSMS i cerca en bases de dades de proteïnes.
- RA2. Aplica adequadament mètodes estadístics i bioinformàtics en el camp de la proteòmica.
- RA3. Coneix amb profunditat els principals principis de la metabolòmica.
- RA4. Utilitza correctament l'anàlisi estadística i quimiomètrica per al processament de dades en metabolòmica.

COMPETÈNCIES

Generals

- Tenir capacitat d'analitzar críticament la bibliografia científica en llengua anglesa.
- Tenir capacitat de reunir i interpretar dades rellevants per emetre judicis científics.
- Tenir la formació, aptituds, habilitats i mètodes necessaris per a la realització d'un treball de recerca en l'àmbit del màster.

Específiques

- Conèixer els fonaments teòrics i utilitzar correctament els procediments estadístics disponibles per al tractament de dades òmiques.
- Conèixer els fonaments teòrics i utilitzar correctament les eines informàtiques més habituals per al tractament de dades òmiques.
- Conèixer els principis i funcionament de les diferents tecnologies per a l'obtenció de dades òmiques.
- Identificar contextos d'aplicació de tecnologies òmiques per resoldre problemes i qüestions.
- Identificar les limitacions de les eines o mètodes òmics.
- Ser capaços d'interpretar els resultats d'una anàlisi de dades òmiques.

CONTINGUTS

1. Proteòmica
 - 1.1. Introducció a la proteòmica
 - 1.2. Interpretació d'MSMS i cerques en bases de dades

- 1.3. Identificació de proteïnes
- 1.4. Quantificació de proteïnes
- 1.5. Aplicacions de la bioinformàtica en el camp de la proteòmica
- 1.6. Estadística en proteòmica
2. Metabolòmica
 - 2.1. Disseny experimental
 - 2.2. Anàlisi de mostres i identificació de metabòlits per espectrometria de masses (MS) i ressonància magnètica nuclear (RMN)
 - 2.3. Tractament de dades per a RMN, LC/MS i GC/MS
 - 2.4. Anàlisi estadístic i quimiomètric
 - 2.5. Anàlisi de la via

AVALUACIÓ

L'avaluació consisteix en:

- Examen de proteòmica (20 %)
- Pràctiques de proteòmica (40 %)
- Pràctiques de metabolòmica (40 %)

La còpia total o parcial i el plagi impliquen suspendre l'assignatura amb una nota final de zero i sense accés a la recuperació. D'acord amb la Normativa acadèmica de drets i deures dels estudiants de la Universitat de Vic, es poden aplicar altres sancions addicionals en funció de la gravetat de la falta.

METODOLOGIA

Les sessions teòriques es combinen amb sessions pràctiques.

Per a la modalitat presencial: en cas d'una nova emergència que suposi no poder accedir a les instal·lacions universitàries, la docència es traslladarà a la virtualitat, però tan bon punt les autoritats sanitàries autoritzin més activitat presencial, es recuperarà aquesta modalitat i se seguiran les indicacions de la Facultat.

Transcriptòmica

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 7,0

Semestre: Anual

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G55, presencial, tarda	anglès	Lara Nonell Mazelon Cecilia Coimbra Klein Marta Bódalo Torruella
G59, online, matí i tarda	anglès	Lara Nonell Mazelon Cecilia Coimbra Klein Marta Bódalo Torruella

OBJECTIUS

Aquesta assignatura es divideix en dues parts:

1. Transcriptòmica: anàlisi de dades d'expressió gènica de *microarrays*

L'objectiu principal d'aquesta part de l'assignatura és introduir els mètodes més importants de processament (preprocessament) i anàlisi de dades d'expressió de *microarrays*. Té com a objectiu conèixer els principals problemes que es poden estudiar amb els *microarrays* i com dissenyar, processar i analitzar els experiments corresponents. S'introdueix el programari adequat per dur a terme cada etapa del procés.

2. Anàlisi de seqüenciació de nova generació

Es tracta d'una assignatura de formació pràctica amb l'objectiu d'introduir les metodologies més importants per a l'anàlisi de dades NGS. L'assignatura comença amb una breu introducció a les tecnologies NGS i cobreix l'anàlisi de dades d'ARN-Seq, ChIP-Seq i experiments de seqüenciació d'exoma sencer per a la detecció de variants. També es fa una introducció a l'anàlisi unice-lular.

RESULTATS D'APRENENTATGE

- RA1. Coneix profundament els principis de la regulació gènica.
- RA2. Realitza i interpreta adequadament una anàlisi de dades de *microarrays* d'expressió gènica.
- RA3. Aplica de manera correcta l'anàlisi i en fa una interpretació biològica.
- RA4. Coneix les principals tecnologies de seqüenciació de nova generació.
- RA5. Analitza rigorosament dades de seqüenciació de nova generació (*next generation sequence analysis*) per a la detecció de variants i per a l'expressió gènica diferencial.

COMPETÈNCIES

Generals

- Tenir capacitat d'analitzar críticament la bibliografia científica en llengua anglesa.
- Tenir capacitat de reunir i interpretar dades rellevants per emetre judicis científics.
- Tenir la formació, aptituds, habilitats i mètodes necessaris per a la realització d'un treball de recerca en l'àmbit del màster.

Específiques

- Conèixer els fonaments teòrics i utilitzar correctament les eines informàtiques més habituals per al tractament de dades òmiques.
- Conèixer els principis i funcionament de les diferents tecnologies per a l'obtenció de dades òmiques.
- Identificar contextos d'aplicació de tecnologies òmiques per resoldre problemes i qüestions.
- Identificar les limitacions de les eines o mètodes òmics.
- Ser capaços d'interpretar els resultats d'una anàlisi de dades òmiques.

CONTINGUTS

1. Transcriptòmica: Anàlisi de dades d'expressió gènica de *microarrays*
 - 1.1. Conceptes de regulació gènica
 - 1.2. Mesura de l'expressió gènica
 - 1.3. Bases de dades d'expressió gènica
 - 1.4. Experiments amb *microarrays* d'ADN. Disseny i execució
 - 1.5. Preprocessament de dades: exploració, normalització, filtratge
 - 1.6. Detecció de gens expressats de manera diferencial i problemes estadístics relacionats (potència, comparacions múltiples, etc.)
 - 1.7. Classificació i predicció a partir de dades de *microarrays*
 - 1.8. Anàlisi funcional i interpretació biològica
2. Anàlisi de seqüenciació de nova generació
 - 2.1. Tecnologies de seqüenciació de nova generació

- 2.2. Bioconductors per a l'anàlisi de seqüències d'alt rendiment
- 2.3. Formats de lectura curta
- 2.4. Alineació de lectures amb un genoma de referència
- 2.5. Formats d'alineació
- 2.6. Integració
- 2.7. Seqüenciació d'exoms
- 2.8. Experiments de DNA-seq per a *variant call*
- 2.9. SNP i detecció de variants rares
- 2.10. Experiments d'ARN-seq per a l'expressió gènica diferencial
- 2.11. Enriquiment del conjunt de gens per als resultats de l'expressió diferencial d'ARN-seq
- 2.12. Anàlisi ChIP-Seq de regions d'ADN d'interès
- 2.13. Anotació dels pics de ChIP

AVALUACIÓ

L'avaluació consisteix en:

- Examen de transcriptòmica (20 %)
- Pràctica sobre l'expressió gènica (55 %)
- Pràctica sobre seqüenciació de nova generació (25 %)

La còpia total o parcial i el plagi impliquen suspendre l'assignatura amb una nota final de zero i sense accés a la recuperació. D'acord amb la Normativa acadèmica de drets i deures dels estudiants de la Universitat de Vic, es poden aplicar altres sancions addicionals en funció de la gravetat de la falta.

METODOLOGIA

Les sessions teòriques es combinen amb sessions pràctiques.

Per a la modalitat presencial: en cas d'una nova emergència que suposi no poder accedir a les instal·lacions universitàries, la docència es traslladarà a la virtualitat, però tan bon punt les autoritats sanitàries autoritzin més activitat presencial, es recuperarà aquesta modalitat i seguirà les indicacions de la Facultat.

Treball de Fi de Màster

Tipologia: Treball de Fi de Màster (TFM)

Crèdits: 15,0

Semestre: Anual

PROFESSORAT RESPONSABLE

— Mireia Olivella García

OBJECTIUS

El Treball de Fi de Màster s'elabora en un grup de recerca o en una empresa de qualsevol país d'abril a setembre. L'estudiant ha de desenvolupar un projecte de bioinformàtica o òmiques sota la supervisió d'un tutor científic del grup o empresa de recerca.

RESULTATS D'APRENTATGE

- RA1. Formula de manera clara i precisa els objectius d'una investigació.
- RA2. Cerca i selecciona de manera eficient la informació relacionada amb la investigació.
- RA3. Redacta un treball acadèmic rigorós en el qual demostra els coneixements i competències adquirits al llarg del màster.
- RA4. Sap formular preguntes rellevants i elaborar respostes a partir de l'anàlisi dels resultats de la investigació i d'altres fonts d'informació.

COMPETÈNCIES

Generals

- Tenir capacitat d'analitzar críticament la bibliografia científica en llengua anglesa.
- Tenir capacitat de reunir i interpretar dades rellevants per emetre judicis científics.
- Tenir capacitat per exposar els resultats de recerca en format d'article o informe científic formal en llengua anglesa.
- Tenir capacitat per integrar en un projecte propi les observacions, comentaris o altres tipus d'aportacions fetes pels membres de l'equip de treball.
- Tenir la formació, aptituds, habilitats i mètodes necessaris per a la realització d'un treball de recerca en l'àmbit del màster.

Específiques

- Conèixer els fonaments teòrics i utilitzar correctament els procediments estadístics disponibles per al tractament de dades òmiques.
- Conèixer els fonaments teòrics i utilitzar correctament les eines informàtiques més habituals per al tractament de dades òmiques.
- Identificar contextos d'aplicació de tecnologies òmiques per resoldre problemes i qüestions.
- Identificar les limitacions de les eines o mètodes òmics.
- Ser capaços d'interpretar els resultats d'una anàlisi de dades òmiques.

Bàsiques

- Aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relatius al seu camp d'estudi.
- Ésser capaç d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels coneixements i judicis.
- Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Saber comunicar les conclusions —i els coneixements i raons últimes que les sustenten— a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Tenir les habilitats d'aprenentatge que permetin continuar estudiant d'una manera en gran mesura autòdrida o autònoma.

Transversals

- Emprar diferents formes de comunicació, tant orals com escrites o audiovisuals, en la llengua pròpia i en llengües estrangeres, amb un alt grau de correcció en l'ús, la forma i el contingut.
- Esdevenir l'actor principal del propi procés formatiu amb l'objectiu d'aconseguir una millora personal i professional i d'adquirir una formació integral que permeti aprendre i conèixer en un context respectuós amb la diversitat lingüística, amb realitats socials, culturals, de gènere i econòmiques diverses.

CONTINGUTS

L'estudiant desenvolupa un projecte en un grup o institució de recerca. Finalment redacta un manuscrit sobre el projecte, preferentment com a manuscrit científic, i prepara una exposició oral per a la defensa.

AVALUACIÓ

L'avaluació consisteix en:

1. Projecte desenvolupat per l'estudiant avaluat pel tutor científic extern (20 %)
2. Manuscrit (60 %)
3. Presentació oral (20 %)

METODOLOGIA

Assignatura pràctica.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.