

**GUIA DE
L'ESTUDIANT
2014-2015**

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR

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

ÍNDEX

PRESENTACIÓ	1
ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR	3
Estructura	3
Departaments	3
Òrgans de govern	3
CALENDARI ACADÈMIC	5
ORGANITZACIÓ DELS ENSENYAMENTS	7
Objectius generals	7
Metodologia	7
Procés d'avaluació	8
PLA D'ESTUDIS	10
Ordenació temporal de l'ensenyament	10
ASSIGNATURES DE PRIMER CURS	11
Aplicacions	11
Bioinformàtica	13
Epigenòmica	15
Genòmica	17
Interactòmica	20
Proteòmica	23
Transcriptòmica	25
Treball de Fi de Màster	28

PRESENTACIÓ

L'Escola Politècnica Superior (EPS) de la Universitat de Vic ? Universitat Central de Catalunya (UVic-UCC) celebra en aquest curs acadèmic el 25è aniversari de la seva creació, amb el nom d'Escola Universitària Politècnica d'Osona. És, en efecte, per primer cop a la història que estudis superiors d'aquesta naturalesa van ser presents a Vic. El primer curs acadèmic va ser el 1989-90 impartint les titulacions d'Enginyeria Tècnica Agrícola i la Diplomatura d'Informàtica de Gestió. La commemoració d'aquest aniversari estarà present en cadascun dels actes que es facin a l'EPS durant aquest curs. Des del centre, hi ha el convenciment que aquests 25 anys d'experiència ens ajudaran a fer millor la nostra feina i seran un bon referent per tota la comunitat universitària que ens permetrà a tots plegats assolir amb èxit els objectius de docència i recerca establerts.

Aquesta guia virtual ha estat dissenyada per a orientar-te en diferents aspectes acadèmics i organitzatius dels estudis universitaris que es cursen a l'Escola Politècnica Superior (EPS) de la Universitat de Vic ? Universitat Central de Catalunya (UVic-UCC). Hi trobaràs informació sobre l'estructura organitzativa de l'EPS, el calendari acadèmic del curs i l'organització de tots els ensenyaments.

En el context d'adaptació dels estudis universitaris al nou Espai Europeu d'Educació Superior (EEES), l'oferta formativa de l'EPS posa l'accent en quatre elements: la metodologia del crèdit europeu, el suport virtual, la mobilitat internacional i la inserció laboral posterior.

- Pel que fa a la introducció de la metodologia del crèdit europeu, l'EPS ha introduït, a totes les assignatures de totes les titulacions, la definició de les competències que han d'assolir els estudiants per tal de ser habilitats per a l'exercici de la professió, així com la planificació del treball de l'estudiant (tant a l'aula com fora d'ella) a través del pla docent de cada assignatura.
- Amb l'objectiu de millorar el teu procés d'aprenentatge, el professorat de l'EPS ha elaborat continguts de les assignatures en suport virtual a la plataforma on-line de la UVic-UCC, el Campus Virtual. Aquest suport permet el seguiment específic dels plans de treball, la comunicació permanent amb el professorat i la resta de l'alumnat fora de l'aula física i, en el cas de titulacions en format semipresencial, la compatibilització de l'activitat acadèmica amb una activitat professional paral·lela.
- Per a l'EPS la mobilitat internacional dels seus estudiants és una de les claus de l'èxit en les seves carreres professionals. En aquest sentit, l'EPS ofereix la possibilitat de fer el treball final de carrera Grau, o de cursar totalment o parcialment les assignatures dels cursos avançats, a les universitats estrangeres amb qui té establerts convenis de col·laboració. Informa-te'n des de l'inici del curs.
- Finalment, les pràctiques obligatòries dels estudiants en empreses o institucions externes ?formalitzades a través de convenis de cooperació educativa?, els treballs de final de Grau i de Màster, els projectes de transferència tecnològica i els projectes de recerca permeten establir el primer contacte entre els estudiants i un entorn de treball afí als estudis, afavorint una bona inserció laboral posterior. En aquest sentit, el programa Sí-Sí (sisi@uvic.cat) representa el millor exemple de la vocació de l'EPS, i de la UVic-UCC en general, per vetllar per l'accés dels seus titulats al mercat laboral. Després d'una selecció que té en compte l'expedient acadèmic de l'estudiant i de forma rellevant, les entrevistes amb els responsables del programa i de l'empresa, un bon nombre d'estudiants es poden beneficiar de pràctiques remunerades durant tota l'extensió dels seus estudis a l'EPS des del primer dia dels estudis.

En el cas dels graus (ensenyaments de quatre anys de durada ?240 crèdits ECTS: European Credit Transfer System? que posen l'accent principal en l'aprenentatge de l'estudiant, i són adequats per a la inserció laboral posterior), a l'EPS s'ofereixen el Grau en Biologia, el Grau en Biotecnologia, el Grau en Ciències Ambientals i el Grau en Tecnologia i Gestió Alimentària (a l'àrea de Biociències) i el Grau d'Enginyeria Mecatrònica, el Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica, el Grau en Enginyeria d'Organització Industrial, el Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials, el Grau en Enginyeria Biomèdica (a l'àrea d'Enginyeries) i el Grau en Multimèdia.

És bo que sàpigues que tota l'oferta acadèmica de l'EPS, i també tota la seva activitat de recerca i de transferència de coneixement pivota al voltant de tres grans àrees de coneixement: 1) les biociències 2) les enginyeries i 3) la multimèdia. En aquest marc, s'han dissenyat uns itineraris curriculars complets (graus, màsters universitaris i programes de doctorat) que pretenen oferir una formació integral als estudiants que ho desitgin.

Pel que fa als estudis de postgrau (els màsters universitaris), regulats també seguint les directrius de l'EEES, aquest curs s'imparteixen a l'EPS el màster en Anàlisi de Dades Òmiques / Omics Data Analysis (de

60 ECTS i de caràcter mixt: professionalitzador o de recerca), el màster en Aplicacions Mòbils i Jocs / Mobile Applications and Games (de 60 ECTS i professionalitzador) i el màster en Prevenció de Riscos Laborals (de 60 ECTS i professionalitzador). Aquests màsters, així com qualsevol altre màster oficial d'arreu d'Europa, dona entrada al nou PhD Program in Experimental Sciences and Technology per a aquells estudiants que s'orientin per una carrera professional investigadora. Cal afegir, abans d'acabar, l'oferta en formació contínua de l'EPS que, entre altres, inclou dos màsters nous propis en Energies Renovables i en Planificació, Intervenció i Gestió Sostenible del Medi Rural.

Ja veus que l'EPS fa una forta aposta per tu. Tot desitjant-te èxit en els teus estudis et dono, en nom de tot l'equip humà de l'Escola, la benvinguda al nou curs (tant si enguany encetes o continues els teus estudis a la UVic-UCC). Estem convençuts que el projecte acadèmic de l'EPS et permetrà assolir un perfil professional complet i competent en la titulació que hagi triat. Les instal·lacions, els equipaments i el personal de l'Escola Politècnica Superior estem a la teva disposició per ajudar-te a fer-ho possible.

Direcció de l'Escola Politècnica Superior

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR

Estructura

L'Escola Politècnica Superior (EPS) de la UVic-UCC imparteix, el curs 2014/15, els següents estudis de Grau:

- Grau en Biologia
- Grau en Biotecnologia
- Grau en Ciències Ambientals (presencial i semipresencial)
- Grau en Tecnologia i Gestió Alimentària (presencial i semipresencial)
- Grau en Enginyeria Mecatrònica
- Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica
- Grau en Enginyeria d'Organització Industrial (presencial i semipresencial)
- Grau en Multimèdia
- Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials
- Grau en Enginyeria Biomèdica
- Màster Universitari en Prevenció de Riscos Laborals (semipresencial / online)
- Màster Universitari en Anàlisi de Dades Òmiques
- Màster Universitari en Aplicacions Mòbils i Jocs

Paral·lelament a la implantació dels estudis de Grau, s'està en procés d'extinció dels estudis de segon cicle d'Enginyeria d'Organització Industrial (presencial i semipresencial) no adaptat a l'Espai Europeu d'Educació Superior (EEES).

Departaments

Les unitats bàsiques de docència i recerca de l'Escola són els departaments, que agrupen el professorat d'una mateixa àrea disciplinària. Al capdavant de cada departament hi ha un professor o professora que exerceix les funcions de director de Departament.

Els Departaments de l'Escola Politècnica Superior són:

- Departament de Biociències
 - Departament de Biologia de Sistemes
 - Departament d'Indústries Agroalimentàries i Ciències Ambientals
- Departament d'Enginyeries
 - Departament de Tecnologies Digitals i de la Informació
 - Departament d'Organització Industrial

Els responsables de dirigir aquests departaments consten a l'apartat "Consell de Direcció".

Òrgans de govern

Consell de Direcció

És l'òrgan col·legiat de govern de l'Escola. Els seus membres consten a l'apartat "Consell de Direcció". La gestió ordinària en el govern de l'Escola Politècnica Superior correspon al director i al sotsdirector, els quals deleguen les qüestions d'organització docent en el cap d'estudis.

Consell de Govern

El Consell de Govern es troba, dins de l'organigrama, immediatament per sota del Consell de Direcció però és més extens, comptant amb la representació del PAS, PDI i estudiants, a més a més d'incloure la direcció del Campus Professional i la del centre BETA (Tecnio). Tots els membres del CG tenen veu i vot.

Claustre del Centre

Està constituït per:

- El director de l'Escola, que el presideix
- La resta de professorat amb dedicació a l'Escola
- El personal no docent adscrit a l'Escola
- Dos estudiants de cada carrera

CALENDARI ACADÈMIC

Calendari Acadèmic 2014-2015

GRAUS

a) Primer curs

Primer semestre

Docència: del 22 de setembre al 16 de gener

Avaluacions finals i 1a. recuperació: del 19 al 30 de gener

2a.recuperació: del 8 al 19 de juny

Segon semestre

Docència: del 2 de febrer al 22 de maig

Avaluacions finals i 1a. recuperació: del 26 de maig al 5 de juny

2a.recuperació: del 1 al 8 de setembre

b) Cursos 2n, 3r, 4t i retitulació

Primer semestre

Docència: del 8 de setembre al 19 de desembre

Retitulació (GEEIA): Docència: del 6 d'octubre al 19 de desembre

Avaluacions finals i 1a. recuperació: del 8 al 23 de gener

2a.recuperació: del 8 al 19 de juny

Dipòsit Treballs finals de grau: 13 de gener

Defensa Treballs finals de grau: 22 i 23 de gener

Segon semestre

Docència: del 26 de gener al 15 de maig

Avaluacions finals i 1a. recuperació: del 18 de maig al 5 de juny

2a.recuperació: del 1 al 8 de setembre

Dipòsit Treballs finals de grau: 2 de juny // 2 de setembre

Defensa Treballs finals de grau: 19 i 22 de juny // 10 de setembre

ENGINYERIA ORGANITZACIÓ INDUSTRIAL (2n.cicle)

Primer semestre

Docència: del 29 de setembre al 20 de desembre

Avaluacions finals: del 8 de gener al 23 de gener

Recuperació del 9 al 20 de març

Dipòsit Treballs finals de carrera: 13 de gener

Defensa Treballs finals de carrera: 22 i 23 de gener

Segon semestre

Docència: del 26 de gener al 15 de maig

Avaluacions finals: del 18 de maig al 5 de juny

Recuperació de l'1 al 16 de setembre

Dipòsit Treballs finals de carrera: 2 de juny // 2 de setembre

Defensa Treballs finals de carrera: de 16 al 19 de juny // del 8 al 10 de setembre

TITULACIONS EN EXTINCIÓ (Exàmens i TFC excepte 4rt. ETIS i ETIG en que també hi han tutories)

Primer semestre

Avaluacions finals: del 8 de gener al 23 de gener

Recuperació del 9 al 20 de març

Dipòsit Treballs finals de carrera: 13 de gener

Defensa Treballs finals de carrera: 22 i 23 de gener

ORGANITZACIÓ DELS ENSENYAMENTS

Objectius generals

L'objectiu del Màster en Anàlisi de Dades Òmiques (Msc Omics Data Analysis) és formar professionals ben preparats capaços de dur a terme anàlisis eficients i rigoroses de dades òmiques en un ampli ventall d'aplicacions. El Màster respon a la creixent utilització de tècniques òmiques d'alt rendiment en el context de la recerca biomèdica i en la indústria farmacèutica i biotecnològica, i a la creixent demanda de professionals altament qualificats en aquest camp.

El programa s'impartirà íntegrament en anglès i proporcionarà coneixements sobre les tècniques més importants per a l'adquisició i l'anàlisi de dades òmiques. Els estudiants seran capaços d'analitzar la informació de les dades òmiques mitjançant la utilització d'eines estadístiques i bioinformàtiques apropiades. La metodologia d'ensenyament, en col·laboració amb centres de recerca i empreses del sector, assegurarà que es cobreixin tipus d'aplicacions molt diversos.

Metodologia

Els crèdits ECTS

El crèdit ECTS (o crèdit europeu) és la unitat de mesura del treball de l'estudiant en una assignatura. Cada crèdit ECTS equival a 25 hores que inclouen totes les activitats que realitza l'estudiant dins d'una determinada assignatura: assistència a classes, consulta a la biblioteca, pràctiques, treball de recerca, realització d'activitats, estudi i preparació d'exàmens, etc. Si una assignatura té 6 crèdits vol dir que es preveu que el treball de l'estudiant haurà de ser equivalent a 150 hores de dedicació a l'assignatura (6 x 25).

Les competències

Quan parlem de competències ens referim a un conjunt de coneixements, capacitats, habilitats i actituds aplicades al desenvolupament d'una professió. Així doncs, la introducció de competències en el currículum universitari ha de possibilitar que l'estudiant adquireixi un conjunt d'atributs personals, habilitats socials, de treball en equip, de motivació, de relacions personals, de coneixements, etc., que li permetin desenvolupar funcions socials i professionals en el propi context social i laboral.

Algunes d'aquestes competències són comunes a totes les professions d'un determinat nivell de qualificació. Per exemple, tenir la capacitat de resoldre problemes de forma creativa, o de treballar en equip, són competències generals o transversals de pràcticament totes les professions. És de suposar que un estudiant universitari les adquirirà, incrementarà i consolidarà al llarg dels seus estudis, primer, i, després, en la seva vida professional.

Altres competències, en canvi són específiques de cada professió. Un biotecnòleg o biotecnòloga, posem per cas, ha de dominar unes competències professionals molt diferents de les que ha de dominar un enginyer o enginyera. L'adquisició de les competències es realitza avaluant els aprenentatges en cada assignatura.

L'organització del treball acadèmic

Les competències professionals plantegen l'ensenyament universitari més enllà de la consolidació dels continguts bàsics de referència per a la professió. Per tant, demana unes formes de treball complementàries a la transmissió de continguts i és per això que en els ensenyaments en modalitat presencial parlem de tres tipus de treball a l'aula o en els espais de la Universitat de Vic-Universitat Central de Catalunya, que en el seu conjunt constitueixen les hores de contacte dels estudiants amb el professorat:

- Les **sessions de classe** s'entenen com a hores de classe que imparteix el professorat a tot el grup. Aquestes sessions inclouen les explicacions del professorat, les hores de realització d'exàmens, les conferències, les projeccions, etc. Es tracta de sessions centrades en algun o alguns continguts del programa.

- Les **sessions de treball dirigit** s'entenen com a hores d'activitat dels estudiants amb la presència del professorat (treball a l'aula d'ordinadors, correcció d'exercicis, activitats en grup a l'aula, col·loquis o debats, pràctiques de laboratori, seminaris en petit grup, etc.) Aquestes sessions podran estar dirigides a tot el grup, a un subgrup o a un equip de treball.
- Les **sessions de tutoria** són aquelles hores en què el professorat atén de forma individual o en petit grup els estudiants per conèixer el progrés que van realitzant en el treball personal de l'assignatura, orientar o dirigir els treballs individuals o grupals o per comentar els resultats de l'avaluació de les diferents activitats. La iniciativa de l'atenció tutorial pot partir del professorat o dels mateixos estudiants per plantejar dubtes sobre els treballs de l'assignatura, demanar orientacions sobre bibliografia o fonts de consulta, conèixer l'opinió del professorat sobre el propi rendiment acadèmic o aclarir dubtes sobre els continguts de l'assignatura. La tutoria és un element fonamental del procés d'aprenentatge de l'estudiant.

Dins el **pla de treball** d'una assignatura també s'hi preveuran les sessions dedicades al treball personal dels estudiants que són les hores destinades a l'estudi, a la realització d'exercicis, a la recerca d'informació, a la consulta a la biblioteca, a la lectura, a la redacció i realització de treballs individuals o en grup, a la preparació d'exàmens, etc.

Consulteu els plans de treball de les assignatures de les titulacions que s'imparteixen també en modalitat online per veure com s'organitza el treball acadèmic en aquesta modalitat.

El Pla de treball

Aquesta nova forma de treballar demana planificació per tal que l'estudiant pugui organitzar i preveure la feina que ha de realitzar a les diferents assignatures. És per això que el Pla de treball esdevé un recurs important que possibilita la planificació del treball que ha de fer l'estudiant en un període de temps limitat.

El Pla de treball reflecteix la concreció dels objectius, continguts, metodologia i avaluació de l'assignatura dins l'espai temporal del semestre o del curs. Es tracta d'un document que guia per planificar temporalment les activitats concretes de l'assignatura de forma coherent amb els elements indicats anteriorment.

Aquest Pla és l'instrument que dóna indicacions sobre els continguts i les activitats de les sessions de classe, les sessions de treball dirigit i les sessions de tutoria i consulta. En el Pla de treball s'hi concreten i planifiquen els treballs individuals i de grup i les activitats de treball personal de consulta, recerca i estudi que caldrà realitzar en el marc de l'assignatura.

El Pla de treball se centra bàsicament en el treball de l'estudiant i l'orienta perquè planifiqui la seva activitat d'estudi encaminada a l'assoliment dels objectius de l'assignatura i a l'adquisició de les competències establertes.

L'organització del pla de treball pot obeir a criteris de distribució temporal (quinzenal, mensual, semestral, etc.) o bé pot estar organitzat seguint els blocs temàtics del programa de l'assignatura (o sigui, establint un pla de treball per a cada tema o bloc de temes del programa).

En els Plans de treball hi ha especificats quins resultats d'aprenentatge s'avaluen en cadascuna de les activitats d'avaluació plantejades.

Procés d'avaluació

Segons la normativa de la Universitat de Vic-Universitat Central de Catalunya, els ensenyaments oficials de grau s'avaluaran de manera continuada i hi haurà una única convocatòria oficial per matrícula. Per obtenir els crèdits d'una matèria o assignatura s'hauran d'haver superat les proves d'avaluació establertes en la programació corresponent?

L'avaluació de les competències que l'estudiant ha d'assolir en cada assignatura requereix que el procés d'avaluació no es redueixi a un únic examen final. Per tant, s'utilitzaran diferents instruments per poder garantir una avaluació continuada i més global que tingui en compte el treball que s'ha realitzat per assolir els diferents tipus de competències. És per aquesta raó que parlem de dos tipus d'avaluació amb el mateix nivell d'importància:

- **Avaluació de procés:** Seguiment del treball individualitzat per avaluar el procés d'aprenentatge realitzat durant el curs. Aquest seguiment es pot fer amb les tutories individuals o grupals, el lliurament de treballs de cada tema i la seva posterior correcció, amb el procés d'organització i assoliment que segueixen els membres d'un equip de forma individual i col·lectiva per realitzar els treballs de grup, etc. L'avaluació del procés es farà a partir d'activitats que es realitzaran de forma dirigida o s'orientaran a la classe i tindran relació amb la part del programa que s'estigui treballant. Alguns exemples serien: comentari d'articles, textos i altres documents escrits o audiovisuals (pel·lícules, documentals, etc.); participació en debats col·lectius, visites, assistència a conferències, etc. Aquestes activitats s'avaluaran de forma continuada al llarg del quadrimestre.
- **Avaluació de resultats:** Correcció dels resultats de l'aprenentatge de l'estudiant. Aquests resultats poden ser de diferents tipus: treballs en grup de forma oral i escrita, exercicis de classe realitzats individualment o en petit grup, reflexions i anàlisis individuals en les quals s'estableixen relacions de diferents fonts d'informació més enllà dels continguts explicats pel professorat a les sessions de classe, redacció de treball individuals, exposicions orals, realització d'exàmens parcials o finals, etc.

Les darreres setmanes del semestre estaran dedicades a la realització de proves i activitats de recuperació per als estudiants que no hagin superat l'avaluació continuada. Els estudiants que no superin la fase de recuperació hauran de matricular i repetir l'assignatura el proper curs.

A més de les activitats d'avaluació incloses dins del període de docència, cada assignatura disposarà de dos períodes posteriors):

- **Període d'avaluació final i 1a recuperació.** Seran les dues setmanes consecutives a la finalització del semestre. Aquest període permetrà realitzar les darreres activitats d'avaluació i recuperar les que s'hagin indicat com a recuperables. Es recomana que aquestes darreres activitats d'avaluació no superin el 20% de la nota final de l'assignatura.
- **Període de 2a recuperació.** Permetrà una 2a recuperació de l'assignatura. Seran dues setmanes del mes de juny, en el cas de la recuperació del 1r semestre, i del mes de setembre, en el cas del 2n semestre. L'avaluació en aquest segon període no pot suposar més del 50% de la nota final de l'assignatura. No es contempla aquest segon període d'avaluació per millorar la nota.

PLA D'ESTUDIS

Tipus de matèria	Crèdits
Obligatòria	45
Optativa	0
Treball de Fi de Grau	15
Total	60

Ordenació temporal de l'ensenyament

PRIMER CURS

Primer	Crèdits	Tipus
Aplicacions	10,0	Obligatòria
Bioinformàtica	4,0	Obligatòria
Epigenòmica	5,0	Obligatòria
Genòmica	7,0	Obligatòria
Interactòmica	7,0	Obligatòria
Proteòmica	5,0	Obligatòria
Transcriptòmica	7,0	Obligatòria
Treball de Fi de Màster	15,0	Treball de Fi de Grau

OPTATIVITAT

ASSIGNATURES DE PRIMER CURS

Aplicacions

Obligatòria

Primer

Crèdits: 10.00

OBJECTIUS:

L'objectiu d'aquesta assignatura és presentar aplicacions científiques de la genòmica i l'anàlisi de dades òmiques en camps molt diversos, com l'agrigenòmica, la nutrigenòmica, les ciències ambientals, etc.

RESULTATS D'APRENTATGE:

- RA1. Integra eficientment els coneixements sobre dades òmiques i els aplica en contextos diversos
- RA2. Domina diferents eines de la comunicació científica en llengua anglesa, com ara la redacció de documents científics, la presentació oral o en forma de póster dels resultats d'una investigació
- RA3. Té capacitat crítica per valorar els resultats d'investigació d'altres
- RA4. Coneix a fons els principals conceptes de la metagenòmica
- RA5. Aplica adequadament les eines bioinformàtiques d'anàlisi de dades metagenòmiques i en fa una interpretació correcta

COMPETÈNCIES

Genèriques

- Tenir capacitat d'analitzar críticament la bibliografia científica en llengua anglesa.
- 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 capaços d'interpretar els resultats d'una anàlisi de dades òmiques.

CONTINGUTS:

Integròmica: Estudi de malalties complexes mitjançant la integració de diferents tipus de dades òmiques.

- Anàlisi de la variabilitat genètica dels virus (VIH)
- Farmacogenòmica: l'efecte de la genètica sobre la resposta als tractaments

Evolució molecular en l'estudi de malalties pròpiament humanes

- Nutrigenòmica: Interacció de la genètica i la dieta
- Neurogenòmica: Genòmica de les malalties neurològiques
- Aplicacions de la genòmica en la millora animal
- Genòmica i tecnologia alimentària: qualitat i resistència de les collites
- Modelització estructural i disseny de dianes terapèutiques

Metagenòmica

En aquest curs s'introduirà el camp de la metagenòmica, així com les àrees en què es pot aplicar. L'objectiu és entendre quines parts es poden explorar amb aquesta tècnica i tenir una idea de les eines existents i estratègies per a l'anàlisi de dades. El curs també inclourà sessions pràctiques. L'objectiu principal serà la metagenòmica microbiana, un camp que ha crescut de forma espectacular en els últims cinc anys.

1. Introducció al camp de la metagenòmica i el seu progrés mitjançant seqüenciació i computació d'alt rendiment.
2. Anàlisi de la diversitat taxonòmica microbiana basat en fragments metagenòmics (Tags) de rDNA / RNA amplificats i no amplificats amb PCR, utilitzant sobretot QIIME i MOTHUR.
3. Anàlisi de metabolisme de comunitats microbianes.

AVALUACIÓ:

El curs de metagenòmica s'avalua amb un treball i un examen tipus test:

- Treball: 40%
- Examen tipus test: 10%
- L'altra 50% de l'assignatura s'avaluarà amb presentacions escrites i orals dels estudiants
- A més, el professor podrà valorar també la participació a classe o a través del fòrum de debats. Aquesta participació pot fer variar (augmentar o disminuir) la nota fins a un 10%

BIBLIOGRAFIA:

- Kunin V, Copeland A, Lapidus A, Mavromatis K, Hugenholtz P. "A bioinformatician's guide to metagenomics". *Microbiol Mol Biol Rev.* 2008 Dec;72(4):557-78, Table of Contents. doi: 10.1128/MMBR.00009-08. Review. PubMed PMID: 19052320; PubMed Central PMCID: PMC2593568.
- Logares R, Haverkamp TH, Kumar S, Lanzén A, Nederbragt AJ, Quince C, Kauserud H. "Environmental microbiology through the lens of high-throughput DNA sequencing: synopsis of current platforms and bioinformatics approaches". *J Microbiol Methods.* 2012 Oct;91(1):106-13. doi: 10.1016/j.mimet.2012.07.017. Epub 2012 Jul 28. Review. PubMed PMID: 22849829.

Bioinformàtica

Obligatòria

Primer

Crèdits: 4.00

OBJECTIUS:

Aquest curs es divideix en dues parts :

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

L'objectiu d'aquesta part del curs és proporcionar coneixements de programació i de gestió de bases de dades que són essencials per a la bioinformàtica: ús del sistema operatiu Linux, gestió de bases de dades, programació en Python, utilització i programació de funcions estadístiques amb R.

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

L'objectiu d'aquesta part del curs és introduir els mètodes estadístics i de mineria de dades més importants per a la bioinformàtica i l'anàlisi de dades òmiques. El curs combina conferències amb sessions pràctiques que utilitzen R per la il·lustració de les diferents metodologies .

RESULTATS D'APRENTATGE:

RA1. Domina el llenguatge de programació R, és capaç d'utilitzar i interpretar programes i també d'escriure algoritmes informàtics en aquest llenguatge

RA2. Domina el llenguatge de programació Python, és capaç d'utilitzar i interpretar programes i també d'escriure algoritmes informàtics en aquest llenguatge

RA3. Coneix a fons l'eina MySQL de gestió de bases de dades

RA4. Aplica i interpreta correctament els principals mètodes estadístics per a l'anàlisi de dades òmiques

RA5. Aplica i interpreta correctament els principals mètodes de mineria de dades en el context de l'anàlisi de dades òmiques

COMPETÈNCIES

Genèriques

- 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.

CONTINGUTS:

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

1.1 . Linux

1.2 . Llenguatges de programació en Bioinformàtica : Python

1.3 . Base de Dades

1.4 . R i Bioconductor

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

- 2.1 . Anàlisi exploratòria de dades - Estadística descriptiva
- 2.2 . Distribucions importants
- 2.3 . Els principis de la inferència estadística
- 2.4 . Proves estadístiques importants
- 2.5 . Proves múltiples
- 2.6 . Mètodes de remostreig en inferència
- 2.7 . Els models de regressió
- 2.8 . Mètodes de remostreig per a selecció i validació de models
- 2.9 . Models per a l'anàlisi de supervivència
- 2.10 . Mètodes no supervisats : anàlisi de conglomerats i PCA
- 2.11 . Mètodes supervisats de mineria de dades per classificació.

AVALUACIÓ:

Aquest curs s'avalua amb dos treballs i dos examens tipus test:

- Treball sobre la primera part del curs: 40%
- Examen tipus test sobre la primera part del curs: 10%
- Treball sobre la segona part del curs: 40%
- Examen tipus test sobre la segona part del curs: 10%
- A més, el professor podrà valorar també la participació a classe o a través del fòrum de debats. Aquesta participació pot fer variar (augmentar o disminuir) la nota fins a un 10%

BIBLIOGRAFIA:

- Ripley, Brian. *Pattern recognition and neural networks*. Cambridge University Press, 1996.
- Bishop, Christopher M. *Pattern recognition and machine learning*. New York: Springer, cop. 2006.
- Theodoridis, Sergios, *Introduction to pattern recognition*. London: Academic, 2010.
- Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie, Robert Tibshirani. *An Introduction to Statistical Learning with Applications in R*. New York: Springer, 2013.
- Mark Lutz. *Learning Python. Powerful Object-Oriented Programming*. O'Reilly Media, 2009
- Mitchell L Model, *Bioinformatics Programming Using Python. Practical Programming for Biological Data*. O'Reilly Media, 2009.
- Richard Cotton, *Learning R. A Step-by-Step Function Guide to Data Analysis*. O'Reilly Media, 2013.
- Michael J. Crawley, *The R book*. Wiley, 2012.
- Robert Gentleman, *R Programming for Bioinformatics*, Chapman and Hall/CRC, 2008.

Epigenòmica

Obligatòria

Primer

Crèdits: 5.00

OBJECTIUS:

Aquest curs ofereix una visió general dels mecanismes epigenètics i la seva relació amb la regulació dels gens. L'objectiu és donar a conèixer els mètodes més importants per a l'anàlisi de dades epigenòmiques.

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 NGS

COMPETÈNCIES

Genèriques

- 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 . Epigenòmica

- 1.1 . Els mecanismes epigenètics de la regulació gènica
- 1.2 . La metilació de l'ADN
- 1.3 . Modificacions de les histones
- 1.4 . Bases de dades de l'epigenètica
- 1.5 . Anàlisi dels perfils epigenètics
- 1.6 . Anàlisi de dades epigenètiques NGS

AVALUACIÓ:

Aquest curs s'avalua amb un treball i un examen tipus test:

Treball: 80%

Examen tipus test: 20%

A més, el professor podrà valorar també la participació a classe o a través del fòrum de debats. Aquesta participació pot fer variar (augmentar o disminuir) la nota fins a un 10%

BIBLIOGRAFIA:

Sandoval J, Heyn H, Moran S, Serra-Musach J, Pujana MA, Bibikova M, Esteller M. Validation of a DNA methylation microarray for 450,000 CpG sites in the human genome. *Epigenetics* 2011; 6:692-702.

Moran S, Vizoso M, Martinez-Cardús A, Gomez A, Matías-Guiu X, Chiavenna SM, Fernandez AG, Esteller M. Validation of DNA Methylation Profiling on Formalin-Fixed Paraffin-Embedded Samples Using the Infinium HumanMethylation 450K Microarray. *Epigenetics* 2014; 6:1-5.

Moran S, Vizoso M, Martinez-Cardús A, Gomez A, Matías-Guiu X, Chiavenna SM, Fernandez AG, Esteller M. Validation of DNA methylation profiling in formalin-fixed paraffin-embedded samples using the Infinium HumanMethylation450 Microarray. *Epigenetics*. 2014 Apr 14;9(6). [Epub ahead of print] PubMed PMID: 24732293.

Heyn H, Moran S, Hernando-Herraez I, Sayols S, Gomez A, Sandoval J, Monk D, Hata K, Marques-Bonet T, Wang L, Esteller M. DNA methylation contributes to natural human variation. *Genome Res*. 2013 Sep;23(9):1363-72. doi: 10.1101/gr.154187.112. Epub 2013 Aug 1. PubMed PMID: 23908385; PubMed Central PMCID: PMC375971

Heyn H, Carmona FJ, Gomez A, Ferreira HJ, Bell JT, Sayols S, Ward K, Stefansson OA, Moran S, Sandoval J, Eyfjord JE, Spector TD, Esteller M. DNA methylation profiling in breast cancer discordant identical twins identifies DOK7 as novel epigenetic biomarker. *Carcinogenesis*. 2013 Jan;34(1):102-8. doi: 10.1093/carcin/bgs321. Epub 2012 Oct 10. PubMed PMID: 23054610; PubMed Central PMCID: PMC3534196.

Heyn H, Li N, Ferreira HJ, Moran S, Pisano DG, Gomez A, Diez J, Sanchez-Mut JV, Setien F, Carmona FJ, Puca AA, Sayols S, Pujana MA, Serra-Musach J, Iglesias-Platas I, Formiga F, Fernandez AF, Fraga MF, Heath SC, Valencia A, Gut IG, Wang J, Esteller M. Distinct DNA methylomes of newborns and centenarians. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2012 Jun 26;109(26):10522-7. doi: 10.1073/pnas.1120658109. Epub 2012 Jun 11. PubMed PMID: 22689993; PubMed Central PMCID: PMC3387108.

Guil S, Soler M, Portela A, Carrère J, Fonalleras E, Gómez A, Villanueva A, Esteller M. Intronic RNAs mediate EZH2 regulation of epigenetic targets. *Nat Struct Mol Biol*. 2012 Jun 3;19(7):664-70. doi: 10.1038/nsmb.2315. PubMed PMID: 22659877.

Genòmica

Obligatòria

Primer

Crèdits: 7.00

OBJECTIUS:

Aquest curs es divideix en dues parts:

1. Bioinformàtica del Genoma

L'objectiu d'aquesta part del curs és introduir els mètodes i les eines més importants per a l'anàlisi de seqüències i l'alineament de seqüències en el context de la genòmica comparativa i la genòmica funcional.

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

L'objectiu d'aquesta part del curs és presentar les metodologies més importants per a l'anàlisi de la component genètica de malalties complexes. És un curs pràctic que combina conferències amb sessions pràctiques utilitzant R per la il·lustració de 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. Sintetitza de forma argumentada els resultats dels estudis d'associació genètica

COMPETÈNCIES

Genèriques

- 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.

CONTINGUTS:

1 . Bioinformàtica del Genoma

- 1.1. Conceptes de genòmica. Elements funcionals del genoma
- 1.2. Bases de dades biològiques
- 1.3. Algorismes per a l'alineament de dues seqüències
- 1.4. Alineament múltiple de seqüències
- 1.5. Eines bioinformàtiques per a l'anàlisi de seqüències
- 1.6. Mètodes en genòmica comparativa
- 1.7. Mètodes per a la predicció de llocs funcionals

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

- 2.1 . Variabilitat del genoma humà
- 2.2 . Genètica de Poblacions i desequilibri de lligament (LD)
- 2.3 . El Projecte Internacional HapMap
- 2.4 . Priorització de SNPs i selecció de Tag SNPs
- 2.5 . Plataformes de genotipat i seqüenciació de nova generació (NGS)
- 2.6 . Els estudis d'associació : Estudis de gens candidats , Estudis de regions candidates, estudis de tot el genoma (GWAS)
- 2.7 . Control de Qualitat de Dades: Estratificació de la població , Equilibri de Hardy- Weinberg
- 2.8 . Proves d'associació d'un únic locus: test de Chi - quadrat i regressió logística
- 2.9 . Anàlisi d'haplotips en estudis d'associació
- 2.10 . Confusió i Estratificació de Població
- 2.11 . Estudis d'associació de tot el genoma (Genome-Wide Association Studies)
- 2.12 . Mètodes d'imputació de genotips
- 2.13 . Estudis d'associació de variants del nombre de còpies (CNV)
- 2.14 . Anàlisi d'interaccions gen-ambient i gen-gen.

AVALUACIÓ:

Aquest curs s'avalua amb les següents activitats:

Exercici sobre conceptes de genòmica: 10%

Treball sobre la primera part del curs: 30%

Examen tipus test sobre la primera part del curs: 10%

Treball sobre la segona part del curs: 40%

Examen tipus test sobre la segona part del curs: 10%

A més, el professor podrà valorar també la participació a classe o a través del fòrum de debats. Aquesta participació pot fer variar (augmentar o disminuir) la nota fins a un 10%

BIBLIOGRAFIA:

E. Blanco. Genomica Computacional (spanish, 248 pages). Editorial UOC. ISBN: 978-84-9029-910-4.
<http://www.editorialuoc.cat/genmicacomputacional-p-1155.html?cPath=1>

E. Blanco. Fundamentos de Informatica en Entornos Bioinformaticos (spanish, 242 pages). Editorial UOC.
ISBN: 978-84-9029-998-2.
<http://www.editorialuoc.cat/fundamentosdeinformticaenentornosbioinformticos-p-1037.html?cPath=1>

Genomes, 3rd edition Terence A. Brown. Garland Science Pub. (2007). ISBN-10: 0815341385

Introduction to Genomics Arthur M. Lesk Oxford University Press (2007) ISBN: 9780199296958

An integrated encyclopedia of DNA elements in the human genome. The ENCODE Project Consortium. *Nature*, Vol. 489, pp. 57-74 (2012)

Nature. 2012 Nov 1;491(7422):56-65. doi: 10.1038/nature11632.

An integrated map of genetic variation from 1,092 human genomes. 1000 Genomes Project Consortium, Abecasis GR, Auton A, Brooks LD, DePristo MA, Durbin RM, Handsaker RE, Kang HM, Marth GT, McVean GA.

Systematic localization of common disease-associated variation in regulatory DNA. Maurano MT, Humbert R, Rynes E, Thurman RE, Haugen E, Wang H, Reynolds AP, Sandstrom R, Qu H, Brody J, Shafer A, Neri F, Lee K, Kutayavin T, Stehling-Sun S, Johnson AK, Canfield TK, Giste E, Diegel M, Bates D, Hansen RS, Neph S, Sabo PJ, Heimfeld S, Raubitschek A, Ziegler S, Cotsapas C, Sotoodehnia N, Glass I, Sunyaev SR, Kaul R, Stamatoyannopoulos JA. *Science*. 2012 Sep 7;337(6099):1190-5. doi: 10.1126/science.1222794. Epub 2012 Sep 5.

Personal omics profiling reveals dynamic molecular and medical phenotypes. Chen R, Mias GI, Li-Pook-Than J, Jiang L, Lam HY, Chen R, Miriami E, Karczewski KJ, Hariharan M, Dewey FE, Cheng Y, Clark MJ, Im H, Habegger L, Balasubramanian S, O'Huallachain M, Dudley JT, Hillenmeyer S, Haraksingh R, Sharon D, Euskirchen G, Lacroute P, Bettinger K, Boyle AP, Kasowski M, Grubert F, Seki S, Garcia M, Whirl-Carrillo M, Gallardo M, Blasco MA, Greenberg PL, Snyder P, Klein TE, Altman RB, Butte AJ, Ashley EA, Gerstein M, Nadeau KC, Tang H, Snyder M. *Cell*. 2012 Mar 16;148(6):1293-307. doi: 10.1016/j.cell.2012.02.009.

A user's guide to the encyclopedia of DNA elements (ENCODE). ENCODE Project Consortium1. *PLoS Biol*. 2011 Apr;9(4):e1001046. doi: 10.1371/journal.pbio.1001046. Epub 2011 Apr 19.

Interactòmica

Obligatòria

Primer

Crèdits: 7.00

OBJECTIUS:

Aquest curs es divideix en dues parts :

1. Interactòmica: Biologia de Sistemes

Aquest curs, amb un fort enfocament pràctic, té com a objectiu proporcionar als estudiants la capacitat d'utilitzar les bases de dades d'interaccions moleculars per construir i analitzar les xarxes biològiques. L'objectiu del curs és l'anàlisi de la topologia de la xarxa, el modelatge de la dinàmica de motius, i l'establiment de la relació entre la topologia i la funció biològica.

2 . Genòmica Integrativa

L'objectiu d'aquesta part del curs és presentar les metodologies més importants de Genòmica Integrativa . Això inclou la visualització de les dades genòmiques multidimensionals , anàlisi d'enriquiment i eines bioinformàtiques per a l'anotació funcional i la construcció de xarxes . És un curs pràctic que combina conferències amb sessions pràctiques per a la il·lustració de les diferents metodologies .

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

Genèriques

- 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 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.

CONTINGUTS:

1. Interactòmica : Biologia de Sistemes

- 1.1. Propietats i anàlisi de l'interactoma
- 1.2. Una visió del càncer a nivell de sistemes
- 1.3. Interaccions biològiques: classes i rellevància biològica
- 1.4. Mètodes per a la determinació d'interaccions moleculars
- 1.5. Bases de dades d'interaccions moleculars
- 1.6. Anàlisi de bases de dades d'interaccions
- 1.7. Construcció d'objectes grafs
- 1.8. Anàlisi topològica de grafs
- 1.9. Robustesa de xarxes
- 1.10. Significació biològica d'estructura de xarxes
- 1.11. Anàlisi funcional de xarxes
- 1.12. Integració de dades en interactòmica

2 . Genòmica Integrativa

- 2 . Genòmica Integrativa
- 2.1. Revisió de conceptes i eines
- 2.2. Mètodes d'integració basats en correlacions
- 2.2.1 integració de dades de mRNA i miRNA
- 2.2.2 integració de dades genòmiques i transcriptòmiques
- 2.3. Aproximació n-dimensional:
- 2.3.1. Genòmica integrativa funcional
- 2.3.2. Visualització

AVALUACIÓ:

Aquest curs s'avalua amb dos treballs i dos examens tipus test:

Treball sobre la primera part del curs: 40%

Examen tipus test sobre la primera part del curs: 10%

Treball sobre la segona part del curs: 40%

Examen tipus test sobre la segona part del curs: 10%

A més, el professor podrà valorar també la participació a classe o a través del fòrum de debats. Aquesta participació pot fer variar (augmentar o disminuir) la nota fins a un 10%

BIBLIOGRAFIA:

Hui Ge and et al. Correlation between transcriptome and interactome mapping data from *Saccharomyces cerevisiae*. *Nat Genet*, 29(4):482-486, December 2001

Han-Yu Chuang, Eunjung Lee, Yu-Tsueng Liu, Doheon Lee, and Trey Ideker. Network-based classification of breast cancer metastasis. *Molecular Systems Biology*, 3(1), 2007 Llibres (en els links pots baixar-te la referència)

M. E. J. Newman and M. Girvan. Finding and evaluating community structure in networks. *Physical Review E*, 69(2):026113+, August 2003

Mukesh Bansal, Vincenzo Belcastro, Alberto Ambesi-Impiombato, and Diego di Bernardo. How to infer gene networks from expression profiles. *Molecular systems biology*, 3(1):78+, February 2007.

Albert-Laszlo Barabasi and Zoltan N. Oltvai. Network biology: understanding the cell's functional organization. *Nature Reviews Genetics*, 5(2):101?113, February 2004.

Sorin Dr?ghici. *Statistics and Data Analysis for Microarrays Using R and Bioconductor*, Second Edition. CRC Press, 06/12/2011

http://books.google.es/books/about/Statistics_and_Data_Analysis_for_Microar.html?id=wYuBKhh98A8C&redir_esc=y

Eric D. Kolaczyk. *Statistical Analysis of Network Data: Methods and Models*. Springer, 20/04/2009.

http://books.google.es/books/about/Statistical_Analysis_of_Network_Data.html?id=Q-GNLsqq7QwC&redir_esc=y

Mark Newman. *Networks: An Introduction*. OUP Oxford, 25/03/2010.

http://books.google.es/books/about/Networks.html?id=q7HVtpYVfC0C&redir_esc=y

Edda Klipp, Wolfram Liebermeister, Christoph Wierling, Axel Kowald, Hans Lehrach, Ralf Herwig. *Systems Biology: A Textbook*. John Wiley & Sons, 11/08/2009.

http://books.google.es/books/about/Systems_Biology.html?id=lwhzTGcVPuMC&redir_esc=y

Proteòmica

Obligatòria

Primer

Crèdits: 5.00

OBJECTIUS:

Aquest curs es divideix en dues parts :

1 . Proteòmica

L'objectiu d'aquesta part del curs és introduir els conceptes i els mètodes computacionals més importants per a l'anàlisi de dades proteòmiques. El curs combina conferències amb sessions pràctiques utilitzant software específic per a la il·lustració de les diferents metodologies.

2 . Metabolòmica

L'objectiu d'aquesta part del curs és introduir els conceptes més importants i els mètodes computacionals per a l'anàlisi de dades metabolòmiques . El curs combina conferències i sessions pràctiques que utilitzen R per la il·lustració de les diferents metodologies.

RESULTATS D'APRENTATGE:

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

Genèriques

- 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 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 la proteòmica

2 . Metabolòmica

- 2.1 . Disseny experimental
- 2.2 . Anàlisi de les mostres i identificació de metabolits per a espectrometria de masses (MS) i de ressonància magnètica nuclear (NMR)
- 2.3 . Processament de dades per NMR , LC / MS i GC / MS
- 2.4 . Anàlisi estadística i quimiomètrica
- 2.5 . Anàlisi de rutes

AVALUACIÓ:

Aquest curs s'avalua amb dos treballs i dos examens tipus test:

Treball sobre la primera part del curs: 40%

Examen tipus test sobre la primera part del curs: 10%

Treball sobre la segona part del curs: 40%

Examen tipus test sobre la segona part del curs: 10%

A més, el professor podrà valorar també la participació a classe o a través del fòrum de debats. Aquesta participació pot fer variar (augmentar o disminuir) la nota fins a un 10%

BIBLIOGRAFIA:

Ong SE1, Blagoev B, Kratchmarova I, Kristensen DB, Steen H, Pandey A, Mann M. Stable isotope labeling by amino acids in cell culture, SILAC, as a simple and accurate approach to expression proteomics. *Mol Cell Proteomics*. 2002 May;1(5):376-86.

Everley RA1, Kunz RC, McAllister FE, Gygi SP. Increasing throughput in targeted proteomics assays: 54-plex quantitation in a single mass spectrometry run. *Anal Chem*. 2013 Jun 4;85(11):5340-6. doi: 10.1021/ac400845e. Epub 2013 May 23.

Oberg AL1, Vitek O. Statistical design of quantitative mass spectrometry-based proteomic experiments. *J Proteome Res*. 2009 May;8(5):2144-56. doi: 10.1021/pr8010099.

Lange V1, Picotti P, Domon B, Aebersold R. Selected reaction monitoring for quantitative proteomics: a tutorial. *Mol Syst Biol*. 2008;4:222. doi: 10.1038/msb.2008.61. Epub 2008 Oct 14.

Lindon, J. C.; Nicholson, J. K.; Holmes, E. *The Handbook of Metabonomics and Metabolomics*; Elsevier: Amsterdam, 2007

A. Alonso et al ?Focus: A Robust Workflow for One-Dimensional NMR Spectral Analysis? , *Analytical Chemistry* 86(2):4 1160-1169.

Transcriptòmica

Obligatòria

Primer

Crèdits: 7.00

OBJECTIUS:

Aquest curs es divideix en dues parts :

1. Transcriptòmica : Anàlisi de dades de microarrays d'expressió gènica

L'objectiu principal d'aquesta part del curs és introduir els mètodes més importants de processament (preprocessament) i anàlisi de dades de microarrays d'expressió . Concretament, es plantejaran els principals problemes que poden ser estudiats amb microarrays i la forma de dissenyar, elaborar i analitzar els experiments corresponents . S'introduirà el programari adequat per dur a terme cada etapa del procés.

2 . Anàlisi de dades de seqüenciació de nova generació

Es tracta d'un curs de formació pràctica amb l'objectiu d'introduir les metodologies més importants per a l'anàlisi de dades NGS . El curs comença amb una breu introducció a les tecnologies NGS i abasta l'anàlisi de dades de RNA - Seq , CHIP - Seq i els experiments de seqüenciació de l'exoma per a la detecció de variants.

RESULTATS D'APRENTATGE:

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 rigurosament dades de seqüenciació de nova generació (?Next generation sequence analysis?) per a la detecció de variants i per a l'expressió gènica diferencial

COMPETÈNCIES

Genèriques

- 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 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 de microarrays d'expressió gènica

- 1.1 . Conceptes de regulació gènica
- 1.2 . Mesura de l'expressió gènica
- 1.3 . Bases de dades d'expressió gènica
- 1.4 . Els experiments amb microarrays d'ADN. Disseny i execució
- 1.5 . Preprocessament de dades: Exploració, normalització i filtratge.
- 1.6 . La detecció de gens expressats diferencialment i problemes estadístics relacionats (potència, comparacions múltiples , etc.)
- 1.7 . La classificació i la predicció a partir de dades de microarrays
- 1.8 . Anàlisi funcional i interpretació biològica

2 . Anàlisi de dades de seqüenciació de nova generació (?Next generation sequence analysis?)

- 2.1 . Tecnologies de seqüenciació de nova generació.
- 2.2 . Bioconductor per a l'anàlisi de seqüències d'alt rendiment
- 2.3 . Formats de ?reads? curts
- 2.4 . Alineament de ?reads? en el genoma de referència
- 2.5 . Formats d'alineament
- 2.6 . Sumarització
- 2.7 . Seqüenciació de l'exoma
- 2.8 . Experiments de DNA ?seq per detecció de variants
- 2.9 . Detecció de SNPs i variants rares
- 2.10 . Experiments de RNA - seq per a l'expressió gènica diferencial
- 2.11 . Enriquiment a nivell de conjunt de gens (?Gene-set enrichment?) per a resultats de l'expressió diferencial d'ARN - seq
- 2.12 . Anàlisi ChIP-Seq de les regions d'ADN d'interès.
- 2.13 . Anotació dels pics de ChIP

AVALUACIÓ:

Aquest curs s'avalua amb dos treballs i dos examens tipus test:

Treball sobre la primera part del curs: 40%

Examen tipus test sobre la primera part del curs: 10%

Treball sobre la segona part del curs: 40%

Examen tipus test sobre la segona part del curs: 10%

A més, el professor podrà valorar també la participació a classe o a través del fòrum de debats. Aquesta participació pot fer variar (augmentar o disminuir) la nota fins a un 10%

BIBLIOGRAFIA:

Pierre Baldi and G. Wesley Hatfield (2002) ?Microarrays and Gene Expression: From Experiments to Data Analysis and Modeling?. Cambridge University Press.

Terry Speed (2003) ?Statistical Analysis of Gene Expression Microarray Data?. Chapman & Hall/CRC.

Giovanni Parmigiani, Elizabeth S. Garrett, Rafael A. Irizarry and Scott L. Zeger (2003) ?The Analysis of Gene Expression Data - Methods and Software?. Statistics for Biology and Health. New York

Robert Gentleman, Vince Carey, Wolfgang Huber, Rafael Irizarry, Sandrine Dudoit (2005) ?Bioinformatics and Computational Biology Solutions Using R and Bioconductor?. Statistics for Biology and Health. Springer New York

Iiris Hovatta et al. (2005) ?DNA Microarray Data Analysis?. CSC ? Scientific Computing Ltd. Helsinki

Florian Hahne, Wolfgang Huber, Robert Gentleman, Seth Falcon (2008) ?Bioconductor Case Studies?. Springer New York

David S. Latchman. Gene regulation, 5th edition. Taylor & Francis Group (2005) ISBN: 0415365104

Eric H. Davidson. The regulatory genome. Academic Press (2006) ISBN: 0120885638

James D. Watson et al. Molecular biology of the gene, 6th edition Pearson International Edition (2007) ISBN: 0321507819

Elaine R. Mardis Next-Generation Sequencing Platforms Annual Review of Analytical Chemistry Vol. 6: 287-303

Christian Gilissen, Alexander Hoischen, Han G Brunner and Joris A Veltman Disease gene identification strategies for exome sequencing. European Journal of Human Genetics (2012) 20, 490-497

Treball de Fi de Màster

Treball de Fi de Grau

Primer

Crèdits: 15.00

OBJECTIUS:

El TFM consisteix en l'elaboració d'un treball original i inèdit que es reflecteix en una memòria i una defensa pública.

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 on 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

Genèriques

- 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.

CONTINGUTS:

El Treball de Fi de Màster constarà en el desenvolupament d'un projecte d'investigació que requerirà l'aplicació de coneixements i competències ja adquirides en els mòduls 1 i 2 alhora que comporta l'adquisició de noves competències i la generació de nou coneixement. La dimensió del treball serà apropiada a la dedicació d'unes 250 hores per a l'obtenció de resultats. El temps restant serà utilitzat per a la consulta de bibliografia, reunions de treball sobre el projecte, redacció de la memòria, preparació de la

defensa i exposició oral del treball .

AVALUACIÓ:

L'avaluació del Treball de Final de Màster té en compte els següents aspectes:

1. Procés per elaborar el TFM (20 %)
2. Memòria escrita (60 %)
3. Defensa del treball (20 %)

BIBLIOGRAFIA:

Gemma Muñoz Alonso. Estructura, metodología y escritura del trabajo de fin de máster. Editorial: Escolar y Mayo. 2011. ISBN: 9788493790677