

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	44695
Nom	Tecnologies òmiques
Cicle	Màster
Crèdits ECTS	5.0
Curs acadèmic	2024 - 2025

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
2224 - M.U. en Investigació i Desenvolupament en Biotecnologia i Biomedicina	Facultat de Ciències Biològiques	1	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
2224 - M.U. en Investigació i Desenvolupament en Biotecnologia i Biomedicina	1 - Noves tecnologies	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
PEREZ ORTIN, JOSE ENRIQUE	30 - Bioquímica i Biologia Molecular
SANCHEZ DEL PINO, MANUEL MATEO	30 - Bioquímica i Biologia Molecular

RESUM

Les tecnologies òmiques ocupen des de finals del segle passat un paper capdavanter en bona part dels descobriments científics en els camps de la Biologia que abasta aquest Màster. El terme Genòmica va ser encunyat fa 25 anys per fer referència a la subdisciplina de la Genètica dedicada a l'estudi de la cartografia, seqüenciació i anàlisi de les funcions de genomes complets. Amb posterioritat s'ha estès el sufix "òmica" a moltes altres disciplines que tenen en comú ser globalitzadores i utilitzades en tots els camps de la Biologia actual. Atès que una bona part del contingut d'aquestes ciències òmiques és metodològic i que la major part dels possibles estudiants ja han de tenir conceptes bàsics sobre elles la present assignatura s'enfoca principalment a l'estudi de les metodologies emprades i de les aplicacions que tenen en aquest moment en la recerca en Biologia Molecular, Cel·lular, Genètica i Microbiologia.



CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

COMPETÈNCIES (RD 1393/2007) // RESULTATS DE L'APRENTATGE (RD 822/2021)

2224 - M.U. en Investigació i Desenvolupament en Biotecnologia i Biomedicina

- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seua capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seua àrea d'estudi.
- Que els estudiants siguen capaços d'integrar coneixements i afrontar la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, incloga reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
- Que els estudiants sàpiguen comunicar les conclusions (i els coneixements i les raons últimes que les sustenten) a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Que els estudiants posseïsquen les habilitats d'aprenentatge que els permeten continuar estudiant d'una forma que haurà de ser en gran manera autodirigida o autònoma.
- 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.
- Ser capaços d'integrar les noves tecnologies en la seva tasca professional i / o investigadora.
- Ser capaços d'analitzar de forma crítica tant el seu treball com el del seu companys.
- Capacitat de seleccionar i gestionar els recursos disponibles (instrumentals i humans) per a optimitzar resultats en investigació.
- Ser capaços de realitzar una presa ràpida i eficaç de decisions en situacions complexes de la seua labor professional o investigadora, per mitjà del desenrotllament de noves i innovadores metodologies de treball adaptades a l'àmbit científic/investigador, tecnològic o professional en què es desenrotlle la seua activitat.
- Ser capaços d'accedir a la informació necessària en l'àmbit específic de la matèria (bases de dades, articles científics, etc.) i tindre prou criteri per a la seua interpretació i ocupació.
- Aplicar el raonament crític i l'argumentació des de criteris racionals.
- Capacitat per a preparar, redactar i exposar en públic informes i projectes de forma clara i coherent, defensar-los amb rigor i tolerància i respondre satisfactòriament a les crítiques que pogueren derivar-se de la seua exposició.



- Ser capaços de treballar en equip, sense discriminació entre hòmens i dones, amb eficiència en la seua labor professional o investigadora adquirint la capacitat de participar en projectes d'investigació i col·laboracions científiques o tecnològiques.
- Capacitat per a desenrotllar els resultats científics obtinguts per un mateix o per altres científics a les aplicacions pràctiques de rendibilitat social i/o econòmica.
- Ser capaç d'aplicar els coneixements adquirits en la identificació d'eixides professionals i jaciments d'ocupació.
- Adquirir les habilitats personals que faciliten la inserció i desenvolupament professional.
- Conèixer i usar les tècniques i ferramentes de busca d'ocupació.
- Considerar l'emprenimiento com a alternativa professional.
- Motivació per la qualitat i la millora contínua, actuant amb rigor, responsabilitat i ètica professional.
- Respecte als drets fonamentals i d'igualtat entre hòmens i dones.
- Capacitat de projectar els coneixements, habilitats i destreses adquirits per a promoure una societat basada en els valors de la llibertat, la justícia, la igualtat i el pluralisme.
- Aprenentatge en la redacció d'articles científics en els camps de la Biomedicina i la Biotecnologia.
- Manejar adequadament les fonts d'informació científica i posseir l'habilitat de fer una valoració crítica de les mateixes, integrant la informació per a aportar coneixements a grups d'investigació multidisciplinària.
- Utilitzar adequadament les ferramentes informàtiques, mètodes estadístics i de simulació de dades, aplicant els programes informàtics i l'estadística als problemes biomèdics i biotecnològics.
- Dominar el mètode científic, el plantejament de protocols experimentals i la interpretació de resultats en l'àmbit biomèdic i biotecnològic.
- Ser capaços d'aplicar l'experiència investigadora adquirida tant en l'empresa privada com en organismes públics.
- Saber dissenyar estratègies experimentals multidisciplinàries en l'àmbit de les biociències moleculars per a la resolució de problemes biològics complexos, especialment els relacionats amb salut humana.
- Adquirir destreses en el maneig de les metodologies avançades empleades en les biociències moleculars i en el registre anotat d'activitats.
- Millorar la capacitat per a treballar de manera autònoma, responsable i rigorosa en el laboratori, aplicant els coneixements sobre els aspectes legals i pràctics en la manipulació i eliminació d'agents de risc.
- Millorar la capacitat de treballar amb sers vius o mostres biològiques.
- Tindre una visió integrada del funcionament dels sistemes vius utilitzant l'enfocament que proporcionen les ciències òmiques.
- Aprenentatge de l'ús de la instrumentació i equipaments empleats en els laboratoris de biotecnologia i biomedicina.



- Saber utilitzar un llenguatge integrador i no discriminatori en tots els àmbits de la comunicació anteriorment mencionats.

RESULTATS D'APRENTATGE (RD 1393/2007) // SENSE CONTINGUT (RD 822/2021)

- 1) Entendre el funcionament de les ciències òmiques, els seus enfocaments i la interpretació dels resultats que generen
 - 2) Conèixer les capacitats, les implicacions i les limitacions de les tècniques òmiques.
 - 3) Realització pràctica de la identificació d'una proteïna mitjançant l'anàlisi de la seva petjada peptídica.
 - 4) Analitzar el futur d'aquestes tecnologies així com de la relació recursos / informació obtinguda.
 - 5) Comprendre quina informació biomèdica rellevant que es pot obtenir d'aquestes i quin és el seu àmbit d'aplicació.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Conceptes generals sobre les tecnologies òmiques

L'era de les ciències òmiques. Genòmica funcional i altres òmiques. Subjecte d'estudi, enfocaments globalitzadors i anàlisi dels resultats.

2. Mètodes de seqüenciació de DNA per genomes complets.

Descripció històrica de la seqüenciació de genomes. Metodologies actuals d'ultraseqüenciació (HTS). Metodologies HTS de tercera generació i el futur de la tecnologia. Assemblatge de genomes complets. Anotació de genomes. metagenòmica

3. Mètodes d'anàlisi de l'expressió gènica global.

Mètodes d'anàlisi de l'expressió gènica global. Comparació dels mètodes d'anàlisi individual i els d'anàlisi global. L'anàlisi en sèrie de l'expressió gènica (SAGE) i mètodes derivats. Els xips o micromatrius de DNA: fonaments i aplicacions. Estudis transcriptòmics amb xips de DNA. Ultraseqüenciació per a estudis transcriptòmics: RNAseq i altres tècniques. Anàlisi dels resultats. Estudi d'altres paràmetres de l'expressió gènica. Metatranscriptòmica.

4. Interactòmica, Epigenòmica i Fenòmica.

Interaccions entre DNA i proteïnes: ChIP-xip i ChIP-seq. Organització tridimensional del genoma. Epigenòmica. Interaccions RNA-proteïna i estructura de l'RNA. Estudis fenotípics globals: Fenòmica. Col·leccions de mutants per deleció o apagat de gens. Gens essencials. Col·leccions de fusions gèniques. Tècniques d'anàlisi dels estudis fenotípics.

**5. Preparació i separació de mostres en Proteòmica**

Preparació de mostres per a la seva anàlisi per tècniques proteòmiques. Tècniques de separació de pèptids i proteïnes. Proteòmica Bottom-up i Top-down.

6. Espectrometria de masses: instrumentació i procediments.

Tècniques d'ionització de mostres biològiques. Tipus d'analitzadors de masses i la seva aplicació en proteòmica. Fragmentació i seqüenciació de novo de pèptids. Experiments de LC-MS / MS. Adquisició dependent i independent de dades.

7. Identificació de proteïnes.

Mètodes d'identificació de proteïnes. Utilització de motors de cerca. Anàlisi de complexos macromoleculars.

8. Quantificació de proteïnes

Quantificació de proteïnes emprant mètodes de marcatge fluorescent i isotòpic. Tècniques de quantificació sense marcatge. Proteòmica dirigida (SRM / MRM). Anàlisi de xarxes d'interacció i rutes metabòliques.

9. Metabolòmica

Tècniques d'anàlisi en metabolòmica. Identificació i quantificació de metabòlits.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	50,00	100
Elaboració de treballs en grup	10,00	0
Elaboració de treballs individuals	25,00	0
Estudi i treball autònom	30,00	0
Lectures de material complementari	10,00	0
TOTAL	125,00	

METODOLOGIA DOCENT



Les següents metodologies docents seran utilitzades per a les activitats d'aquest mòdul: 1) Classes teòriques. Basades en el mètode expositiu / lliçó magistral i en l'estudi de casos 2) Seminaris elaborats per les / els estudiants tutoritzats pel professor 3) Seminaris impratidos per experts en temes d'actualitat. 4) Tutories personals. Ajudar i guiar els estudiants en relació amb els problemes que sorgeixin durant el desenvolupament de les activitats presencials i no presencials.

AVALUACIÓ

La evaluació es basarà en un examen de les dues parts de l'assignatura: proteòmica / metabolòmica (valor 40%) i genòmica (valor 60%). Per aprovar serà necessari superar el 30% de la nota de cada part per poder fer la mitjana les dues notes. L'examen constituirà el 80% de la nota final. L'altre 20% es basarà en seminaris impartits pels / per les estudiants que avaluarà el professor corresponent basant-se el contingut de l' seminari, qualitat de l'exposició i de les respostes a les preguntes que se'ls facin sobre el seu contingut.

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Chee-Seng, K. et al. (2010). Next generation sequencing technologies and their applications. In: Encyclopedia of Life Sciences (ELS). John Wiley & Sons.
- Metzker, ML (2010). Sequencing technologies the next generation. Nat. Rev. Genet., 11: 31-46.
- Brent, M. R. (2006). Genome annotation past, present, and future: How to define an ORF at each locus. Genome Res., 15:1777-1786.
- Handelsman, J. (2004). Metagenomics: application of genomics to uncultured microorganisms. Microbiol. Mol. Biol. Rev., 68: 669-685.
- Xu, Y., and Gogarten, J. P. (2008). Computational Methods for Understanding Bacterial and Archaeal Genomes. Series on Advances in Bioinformatics and Computational Biology, vol. 7. Imperial College Press, London.
- Pérez-Ortín, J.E.; Alepuz, P. y Moreno; J. (2007). Genomics and gene transcription kinetics in yeast. Trends Genet. 23, 250-257.
- Eidhammer, I., Flikka, K., Martens, L., and Mikalsen, S.-O. (2008). Computational Methods for Mass Spectrometry Proteomics (Wiley-Interscience).
- Bar-Even A. et al. (2006). Noise in protein expression scales with natural protein abundance. Nat. Genet. 38: 636-643.
- Myers, C. L., et al., 2005. Discovery of biological networks from diverse functional genomic data. Genome Biology, 6: R114.
- Fernando Corrales y Juan J. Calvete (2014) Manual de proteómica. Sociedad Española de Proteómica



Complementàries

- Biological database compilation at NAR: <http://nar.oupjournals.org/content/vol29/issue1>
- EMBL (European Molecular Biology Laboratory), Bioinformatics. http://wwwdb.embl.de/jss/servlet/de.embl.bk.emblGroups.EmblGroupsOrg/serv_0?t=0
- ExPASy (Expert Protein Analysis System). <http://us.expasy.org/>
- GenomeNet (Kyoto University Bioinformatics Center). <http://www.genome.jp/>
- Gene Ontology Consortium.
<http://www.geneontology.org/GO.consortiumlist.shtml>
- GOLD (Genomes Online Database). <http://www.genomesonline.org/>
- KEGG (Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes). <http://www.genome.jp/kegg/kegg2.html>
- MINT: Molecular Interaction Database. <http://mint.bio.uniroma2.it/mint/Welcome.do>
- NCBI (National Center for Biotechnology Information). <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- Saccharomyces Genome Database. <http://www.yeastgenome.org/>