

**PLA D'ESTUDIS DE MÀSTER OFICIAL**

SRA. VICERECTORA DE POSTGRAU, DOCTORAT I RELACIONS INTERNACIONALS

**MARÍA MORRÁS**

ÒRGAN RESPONSABLE DEL PROGRAMA OFICIAL DE POSTGRAU

Signat:

**Títol oficial de màster**

BIOINFORMÀTICA PER A LES CIÈNCIES DE LA SALUT (BIOINFO)

BIOINFORMÁTICA PARA LAS CIENCIAS DE LA SALUD (BIOINFO)

BIOINFORMATICS FOR HEALTH SCIENCES (BIOINFO)

**Objectius formatius de la titulació**

Es preten formar graduats amb excel·lents coneixements teòrics i habilitats pràctiques en Bioinformàtica i Informàtica Biomèdica, que siguin capaços de solucionar problemes específics en entorns acadèmics, industrials i clínics, i que puguin desenvolupar noves estratègies computacionals i sistemes informàtics que cobreixin les necessitats dels actuals projectes biomèdics a gran escala.

Se pretende formar graduados con excelentes conocimientos teóricos y habilidades prácticas en Bioinformática e Informática Biomédica, que sean capaces de solucionar problemas específicos en entornos académicos, industriales y clínicos, y que puedan desarrollar nuevas estrategias computacionales y sistemas informáticos que cubran las necesidades de los actuales proyectos biomédicos a gran escala.

The main aim is the training of graduates with excellent theoretical knowledge and practical skills in Bioinformatics and Biomedical Informatics, able to solve specific problems in academic, industrial and clinical environments. They should also be able to develop new computational strategies and informatics systems covering the needs of current high-throughput biomedical projects.

**Modalitat de la titulació**

(marqueu amb X, mínim 1 opció)

Acadèmica

Professional

Recerca

**Especialitats de la titulació**

no en té

...

**Nombre de crèdits de la titulació<sup>1</sup>:** 120\_\_

**Oferta global de la titulació<sup>2</sup>:** \_\_174

---

<sup>1</sup> Si les especialitats tenen un nombre diferent de crèdits ECTS, cal especificar el nombre de cadascuna (*no entren al còmput dels crèdits ECTS de la titulació els mòduls d'anivellament*)

<sup>2</sup> El càlcul de l'oferta global de la titulació es comptabilitza d'acord amb el criteri següent:  
- Els Màsters 60 crèdits no pot superar aquest nombre de crèdits incrementats en un 75%. Quan el màster tingui especialitats, aquest percentatge serà aplicable per cada especialitat.

**Exemples:**

- \* Màster o especialitat de 60 ECTS: màxim 105 ECTS
- \* Màster o especialitat de 90 ECTS: màxim 158 ECTS
- \* Màster o especialitat de 120 ECTS: màxim 210 ECTS

**ANNEX 1. - Contingut del títol de màster oficial**

Departament de \_Ciències Experimentals i de la Salut\_\_\_\_\_

**TÍTOL DE MÀSTER**

\_MSc Bioinformatics for Health Sciences\_\_\_\_

*(Repetir les taules següent per a cada assignatura)*

1. ASSIGNATURES/ACTIVITATS FORMATIVES OBLIGATÒRIES DE MÀSTER
2. ASSIGNATURES/ACTIVITATS FORMATIVES OBLIGATÒRIES D'ESPECIALITAT (si s'escau)
3. ASSIGNATURES/ACTIVITATS FORMATIVES OPTATIVES
4. ASSIGNATURES/ACTIVITATS FORMATIVES D'ANIVELLAMENT (si s'escau)

ANNEX 1. - Contingut del títol de màster oficial <b>Bioinformàtica</b>						
1. ASSIGNATURES/ACTIVITATS FORMATIVES OBLIGATÒRIES DE MÀSTER						
Mòdul	Tipus	Curs	Trimestre	Denominació	Crèdits ECTS	Coneixements, capacitats i destreses
1	AF	2	1	PRO: Disseny i Gestió de Projectes de Recerca	20	Ingeniería y validación de software bioinformático; nociones de bioética, protección de datos y propiedad intelectual; gestión de proyectos, comunicación y buenas prácticas en investigación biomédica. Diseño de un protocolo de investigación.
				PRO: DISEÑO Y GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN		Ingeniería y validación de software bioinformático; nociones de bioética, protección de datos y propiedad intelectual; gestión de proyectos, comunicación y buenas prácticas en investigación biomédica. Diseño de un protocolo de investigación.
				PRO: DESIGN AND MANAGEMENT OF A RESEARCH PROJECT		Software engineering and assessment; elements of bioethics, data protection and intellectual property rights; projects management, bioinformatics publishing and good practices in biomedical research. Design of a research protocol.
2	AF	2	2	RP1: PROJECTE DE RECERCA (I)	20	Desenvolupament d'un projecte de recerca en bioinformàtica en un entorn industrial, acadèmic o clínic
				RP1: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN (I)		Desarrollo de un proyecto de investigación en bioinformática en un entorno industrial, académico o clínico
				RP1: RESEARCH PROJECT (I)		Development of a bioinformatics research project in an industrial, academic or clinical environment.
3	AF	2	3	RP2: PROJECTE DE RECERCA (II)	20	Presentació i defensa del treball de recerca
				RP2: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN (II)		Presentación y defensa del trabajo de investigación
				RP2: RESEARCH PROJECT (II)		Submission and defense of the research project

ANNEX 1. - Contingut del títol de màster oficial					
3. ASSIGNATURES/ACTIVITATS FORMATIVES OPTATIVES (si s'escau)					
M	T	C	T	Denominació	E C T S
					Coneixements, capacitats i destreses
4	A	1	1	PGB: PRINCIPIOS DE BIOINFORMÁTICA DEL GENOMA	5
				PGB: PRINCIPIOS DE BIOINFORMÁTICA DEL GENOMA	5
				PGB: PRINCIPLES OF GENOME BIOINFORMATICS	5
4	A	1	2	AGB: BIOINFORMÁTICA DEL GENOMA AVANÇADA	5
				AGB: BIOINFORMÁTICA DEL GENOMA AVANZADA	5
				AGB: ADVANCED GENOME BIOINFORMATICS	5
5	A	1	2	SBI: BIOINFORMÁTICA ESTRUCTURAL	5
				SBI: BIOINFORMÁTICA ESTRUCTURAL	5
				SBI: STRUCTURAL BIOINFORMATICS	5

ANNEX 1. - Contingut del títol de màster oficial					
3. ASSIGNATURES/ACTIVITATS FORMATIVES OPTATIVES (si s'escau)					
M	T	C	T	Denominació	E C T S
					Coneixements, capacitats i destreses
5	A	1	2	MSI: SIMULACIONS MOLECULARS	5
				MSI: SIMULACIONES MOLECULARES	
				MSI: MOLECULAR SIMULATIONS	
					Les tècniques clàssiques de simulació molecular seran explicades i l'alumne tindrà ocasió d'aplicar els conceptes apresos en petits projectes de programació pràctica. Més endavant les tècniques seran aplicades a casos reals de simulació molecular, fent èmfasi en problemes típics com el plegament de proteïnes, la interacció proteïna-l·ligand o la reactivitat enzimàtica.
					Las técnicas clásicas de simulación molecular serán explicadas y el alumno tendrá ocasión de aplicar los conceptos aprendidos en pequeños proyectos de programación práctica. Posteriormente las técnicas serán aplicadas a problemas típicos como el plegamiento de proteínas, las interacciones proteína-ligando o la reactividad enzimática.
					The classical molecular simulation techniques will be explained and the student will have the opportunity to apply the concepts in small practical programming projects. Afterwards, the techniques will be applied to real cases of molecular simulation, emphasizing typical problems like protein folding, protein-ligand interactions or enzymatic reactivity.
5	A	1	3	CAD: DESCOBRIMENT DE FÀRMACS ASSISTIT PER ORDINADOR	5
				CAD: DESCUBRIMIENTO DE FÁRMACOS ASISTIDO POR ORDENADOR	
				CAD: COMPUTER-ASSISTED DRUG DISCOVERY	
					L'assignatura presentarà una panoràmica de les tècniques computacionals més importants que s'usen actualment en l'àrea del descobriment de fàrmacs. Cada tècnica serà presentada en el seu context i il·lustrada mitjançant exemples i sessions pràctiques. Els avantatges, inconvenients i limitacions de les tècniques seran discutits amb la finalitat de desenvolupar en els estudiants habilitats crítiques necessàries per seleccionar i aplicar les tècniques més adequades en projectes reals.
					La asignatura presentará una panorámica de las técnicas computacionales más importantes que se usan hoy en día en el área del descubrimiento de fármacos. Cada técnica será presentada en contexto e ilustrada mediante ejemplos y sesiones prácticas. Las ventajas, inconvenientes y limitaciones de las técnicas serán discutidas con el fin de desarrollar en los estudiantes las habilidades críticas necesarias para seleccionar y aplicar las técnicas más adecuadas en proyectos reales.
					The course will provide an overview of the most important computational techniques used in modern drug discovery. Every technique will be presented in context and illustrated with examples and hands-on sessions. Advantages, disadvantages and limitations of the techniques will be presented and discussed in order to develop into the student the critical abilities required to select and apply the most suitable technique in real projects.
6	A	2	1	MPS: PATOLOGIA MOLECULAR DE SISTEMES	5
				MPS: PATOLOGÍA MOLECULAR DE SISTEMAS	
				MPS: MOLECULAR PATHOLOGY OF SYSTEMS	
					Estudi del mecanismes moleculars que controlen l'expressió gènica i les seves alteracions. El càncer i les malalties hereditàries com a grans patologies resultants d'alteracions de l'expressió gènica. l'estudiant desenvoluparà hàbits d'adquisició i processament crític d'informació i ús d'eines informàtiques per integrar coneixements de diferents disciplines biomèdiques.
					Estudio de los mecanismos moleculares que controlan la expresión génica y sus alteraciones. El cáncer y las enfermedades hereditarias como grandes patologías resultantes de alteraciones en expresión génica. El estudiante desarrollará hábitos de adquisición y procesamiento crítico de información y uso de herramientas informáticas para integrar conocimientos de distintas disciplinas biomédicas.
					Study of the molecular mechanisms controlling gene expression and their alterations. Cancer and hereditary diseases as relevant pathologies resulting from alterations in gene expression. The student will develop skills in acquisition and critical processing of information and use of informatic tools to integrate knowledge from different biomedical disciplines.

ANNEX 1. - Contingut del títol de màster oficial					
3. ASSIGNATURES/ACTIVITATS FORMATIVES OPTATIVES (si s'escau)					
M	T	C	T	Denominació	E C T S
					Coneixements, capacitats i destreses
6	A	2	1	MCP: PATOLOGIA MOLECULAR I CEL·LULAR	5
				MCP: PATOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR	5
				MCP: MOLECULAR AND CELLULAR PATHOLOGY	5
7	A	1	1	BMI: INFORMÀTICA BIOMÈDICA	5
				BMI: INFORMÁTICA BIOMÉDICA	
				BMI: BIOMEDICAL INFORMATICS	
7	A	1	2	DBW: BASES DE DADES I DISSENY DE WEBS	5
				DBW: BASES DE DATOS Y DISEÑO DE WEBS	
				DBW: DATABASES AND WEB DESIGN	
7	A	1	3	CSB: BIOLOGIA DE SISTEMES COMPUTACIONAL	5
				CSB: BIOLOGÍA DE SISTEMAS COMPUTACIONAL	

ANNEX 1. - Contingut del títol de màster oficial					
3. ASSIGNATURES/ACTIVITATS FORMATIVES OPTATIVES (si s'escau)					
M	T	C	T	Denominació	E C T S
				CSB: COMPUTATIONAL SYSTEMS BIOLOGY	<p>Coneixements, capacitats i destreses</p> <p>The use of mathematical modelling for the analysis of classical dynamical models in biochemistry constitutes the first part of the subject. The course will be based, however, in the use of some of these techniques, as well as probabilistic approaches, for the modelling of systems of large structural and dynamical complexity, like the signalling pathways in cancer and development, or that imply the analysis of large sets of data, like those generated by high-throughput projects in molecular biology and metabolomics.</p>
8	A	1	3	IEO: EXTRACCIÓ D'INFORMACIÓ DE TECNOLOGIES "OMICS"	3
				IEO: EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN DE TECNOLOGÍAS "OMICS"	
				IEO: INFORMATION EXTRACTION FROM OMICS TECHNOLOGIES	
					<p>El curs tracta les tècniques de l'estat de l'art en genòmica i proteòmica. El primer mòdul es centra en les metodologies d'hibridació de DNA i en particular en matrius de DNA: d'aplicacions de micromatrius de vidre a perfils d'expressió gènica, hibridació genòmica comparativa (aCGH), immunoprecipitació de cromatina en chips (CHIP on chip) i detecció de mutacions o perfils d'SNPs. Es donarà èmfasi a l'extracció de dades i el seu maneig, normalització, anàlisi estadística i disseny experimental, tècniques d'anàlisi avançada així com anàlisis de xarxes de regulació i funcionals. Finalment es mostrarà l'ús de bases de dades de micromatrius. El segon mòdul també cobreix l'extracció d'informació en proteòmica (separació de proteïnes per electroforesi 2D, HPLC multidimensional i captura per afinitat) i identificació de proteïnes per MS (petjada de massa, seqüenciació en tàndem MS/MS). Les grans quantitats de dades així generades requereixen l'ús de motors de cerca eficients, capaços d'obtenir dades de seqüència realistes en bases de dades no redundants. Diversos d'aquests algorismes integren els millors coneguts modes de cerca amb la finalitat de produir puntuacions significatives que puguin ser traduïdes en probabilitats.</p> <p>El curso tratará de las técnicas del estado del arte en genómica y proteómica. El primer módulo se centra en las metodologías de hibridación de DNA, y en particular en matrices de DNA: de aplicaciones de micromatrices de vidrio a perfiles de expresión génica, hibridación genómica comparativa (aCGH), inmunoprecipitación de cromatina en chips (CHIP on chip) y detección de mutaciones o perfiles de SNPs. Se dará énfasis a la extracción de datos y su manejo, normalización, análisis estadístico y diseño experimental, técnicas de análisis avanzadas así como análisis de redes de regulación y funcionales. Finalmente se mostrará el uso de bases de datos de micromatrices. El segundo módulo también cubre la extracción de información en proteómica (separación de proteínas por electroforesis 2D, HPLC multidimensional y captura por afinidad) e identificación de proteínas por MS (huella de masa de péptido, secuenciación en tándem MS/MS). Las grandes cantidades de datos así generados requieren el uso de motores de búsqueda eficientes, capaces de obtener datos de secuencia realistas en bases de datos no redundantes. Varios de estos algoritmos integran los mejor conocidos modos de búsqueda con el fin de producir puntuaciones significativas que puedan ser traducidas en probabilidades.</p>

ANNEX 1. - Contingut del títol de màster oficial					
3. ASSIGNATURES/ACTIVITATS FORMATIVES OPTATIVES (si s'escau)					
M	T	C	T	Denominació	E C T S
					Coneixements, capacitats i destreses
					The course will discuss state-of-the-art techniques in genomics and proteomics. The first module focuses on high information content DNA hybridization based methodologies, particularly array based technologies. These include glass microarray applications to gene expression profiling, comparative genomic hybridization (aCGH), chromatin immunoprecipitation on chip (CHIP on chip) and array based mutation detection or SNP profiling. Emphasis will be made on data extraction and handling; normalization; statistical analysis and experimental design; advanced analysis techniques including grouping, classification, class prediction, as well as gene regulatory network and functional analyses. Finally there will be an introduction to the use of microarray databases. The second module also covers extraction information applications in proteomics, including protein separation (2D electrophoresis, multidimensional HPLC, affinity capture) and mass spectrometry-based protein identification (peptide mass fingerprint, tandem MS/MS sequencing). The large amounts of data thus generated require efficient search engines, capable of retrieving reliable sequence data in non-redundant sequence databases. Several of these algorithms integrate the best-known search modes in order to produce a significance score that is translated into a measure of probability.
8	A	1	3	<p>IMG: ANÀLISI D'IMATGES BIOMÈDIQUES</p> <p>IMG: ANÁLISIS DE IMÁGENES BIOMÉDICAS</p> <p>IMG: BIOMEDICAL IMAGE ANALYSIS</p>	3
					La primera part del curs cobrirà els principis físics i el processament d'imatges de projecció de raigs X, tomografia computeritzada, ultrasons, imatges nuclears i ressonància magnètica, entre d'altres. En una segona part es cobriran temes importants en l'anàlisi d'imatges biomèdiques. Això inclourà, per exemple, mètodes de detecció de característiques de segmentació, registre i visualització d'imatges biomèdiques. A més, durant el curs es proveiran exemples basats en aplicacions en investigació biomèdica, diagnòstic, teràpia i intervencions, incloent visites a centres clínics i d'investigació.
					La primera parte del curso cubrirá los principios físicos y el procesamiento de imágenes de proyección de rayos X, tomografía computerizada, ultrasonido, imágenes nucleares y resonancia magnética, entre otras técnicas. En una segunda parte se cubrirán temas importantes en análisis de imágenes biomédicas que permitirán la cuantificación, unión y explotación de la información presente en imágenes biomédicas. Esto incluirá, por ejemplo, métodos de detección de características, segmentación, registro y visualización de imágenes biomédicas. Además, durante el curso se proveerán ejemplos basados en aplicaciones en investigación biomédica, diagnóstico, terapia e intervenciones, incluyendo visitas a centros clínicos o de investigación.
					The first part of the course will cover the physical principles and image formation process behind X-ray projection imaging, computed tomography, ultrasound, nuclear imaging, and magnetic resonance, among other techniques. In addition, a second part will cover important topics in biomedical image analysis that allow quantifying, fusing and exploiting the information present in biomedical images. This will include, eg, methods of feature detection, segmentation, registration and visualization of biomedical images. In addition, applications in biomedical research, diagnostics, therapeutics and interventions will be provided as examples throughout the course or through site visits at research and clinical centres.
8	A	1	1	<p>PER: INTRODUCCIÓ AL PERL</p> <p>PER: INTRODUCCIÓN AL PERL</p> <p>PER: INTRODUCTION</p>	3
					Identificar les accions bàsiques per tal d'organitzar el temps donat un determinat problema. Desenvolupar algorismes senzills. Capacitat bàsica d'abstracció a diferents nivells per tal de fer dissenys top-down. coneixements bàsics de la sintaxi en Perl. Programació en Perl a nivell fonamental.
					Identificar las acciones básicas para la organización del tiempo dado un problema determinado. Desarrollar algoritmos simples. Capacidad de abstracción básica a distintos niveles para realizar diseños top-down. Conocimiento básico de la sintaxis de Perl. Programación básica en Perl.

ANNEX 1. - Contingut del títol de màster oficial					
3. ASSIGNATURES/ACTIVITATS FORMATIVES OPTATIVES (si s'escau)					
M	T	C	T	Denominació	E C T S
					Coneixements, capacitats i destreses
					To identify basic actions to organize throughout time given a simple problem. Development of simple algorithms. Basic abstraction capacity at different levels to perform top-down design. Basic knowledge of the Perl syntax. Programming in Perl at basic level.
8	A	1	2	PYT: INTRODUCCIÓ AL PYTHON	3
				PYT: INTRODUCCIÓN AL PYTHON	Introducción al Python con un énfasis especial en la programación orientada a objetos y el uso de librerías provenientes de proyectos bioinformáticos de código libre.
				PYT: INTRODUCTION TO PYTHON	An introduction to Python, with a special focus on object-oriented programming and the use of libraries developed in bioinformatics open source projects.
8	A	1	2	HPC: PROGRAMACIÓ D'ALT RENDIMENT	3
				HPC: PROGRAMACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO	Una introducción al concepto y los paradigmas de programación en cálculos de alto rendimiento, incluyendo el escalado paralelo, operaciones de single instruction multiple data (SIMD), programación multi-thread usando pthreads, message passing interface (MPI) y arquitecturas de hardware (superordenadores, procesadores de núcleo múltiple y procesador Cell)
				HPC: HIGH PERFORMANCE COMPUTING	An introduction to the concept and programming paradigms of high performance computing, including parallel scaling, single instruction multiple data (SIMD) operations, multi-thread programming using pthreads, message passing interface (MPI) and hardware architectures (supercomputer, multi-core processors and Cell processor).
9	A	1	1	BCO: ELEMENTS DE BIOCOMPUTACIÓ	5
				BCO: ELEMENTOS DE BIOCOMPUTACIÓN	Es tracta d'un curs introductor que pretén donar una visió general sobre els possibles usos de les tecnologies de la informació i dels abordatges computacionals en la recerca biomèdica. La formació que es pretén inclou l'adquisició de conceptes i habilitats bàsiques que permeten l'execució d'operacions senzilles relacionades amb l'anàlisi computacional de bioseqüències o l'obtenció i visualització d'estructures 3D de biomolècules. El curs inclou pràctiques personals en l'ús de bases de dades i eines que es troben públicament disponibles.
				BCO: ELEMENTS OF BIOCOMPUTING	Se trata de un curso introductorio que pretende dar una visión general sobre los posibles usos de las tecnologías de la información y de los abordajes computacionales en la investigación biomédica. La formación que se pretende incluye la adquisición de conceptos y habilidades básicas que permiten la ejecución de operaciones sencillas relacionadas con el análisis computacional de biosecuencias o la obtención y visualización de estructuras 3D de biomoléculas. El curso incluye prácticas personales en el uso de bases de datos y herramientas que se encuentran públicamente disponibles.
					This is an introductory course that has the main aim of giving a general overview of the possible uses of information technologies and computational approaches in biomedical research. The intended training includes the acquisition of basic concepts and skills allowing the execution of simple operations related with the computational analysis of biosequences or the obtention and visualisation of 3D structures of biomolecules. The course includes hand-on exercise on the use of publicly available databases and tools.

ANNEX 1. - Contingut del títol de màster oficial					
3. ASSIGNATURES/ACTIVITATS FORMATIVES OPTATIVES (si s'escau)					
M	T	C	T	Denominació	E C T S
					Coneixements, capacitats i destreses
9	A	1	1	BDA: ANÀLISI DE DADES BIOMÈDIQUES	5
				BDA: ANÁLISIS DE DATOS BIOMÉDICOS	
				BDA: BIOMEDICAL DATA ANALYSIS	
					Aquest curs tracta de les tècniques d'anàlisi de dades apropiades per a l'explotació de bases de dades amb finalitats descriptives i predictives. Moltes de les tècniques que s'estudiaran són anàlisis estadístics multivariants. Es repassaran conceptes bàsics relacionats com els de la teoria de la probabilitat i els de la inferència estadística. Es posarà especial atenció en tècniques de modelatge i de classificació automàtica com les de mínims quadrats parcials, anàlisi de conglomerats, anàlisi discriminant, <i>support vector machines</i> i xarxes neurals.
					Este curso trata de las técnicas de análisis de datos apropiadas para la explotación de bases de datos con finalidades descriptivas y predictivas. Muchas de las técnicas que se estudiarán son análisis estadísticos multivariantes. Se repasarán conceptos básicos relacionados como los de la teoría de la probabilidad y los de la inferencia estadística. Se prestará especial atención a técnicas de modelado y de clasificación automática como las de mínimos cuadrados parciales, análisis de conglomerados, análisis discriminante, <i>support vector machines</i> y redes neurales.
					This course deals with the data analysis techniques relevant for the exploitation of biomedical databases with descriptive and predictive purposes. Many of the techniques that will be studied are multivariate statistical analyses. Basic related concepts will be reviewed such as the probability theory and the statistical inference. Special attention will be paid to the modelling and automatic classification techniques such as partial least squares, cluster analysis, discriminant analysis, <i>support vector machines</i> and neural networks.
9	A	1	1	MOB: ORGANISMES MODEL EN BIOMEDICINA	5
				MOB: ORGANISMOS MODELO EN BIOMEDICINA	
				MOB: MODEL ORGANISMS IN BIOMEDICINE	
					Aquest curs abarca l'anàlisi en profunditat de l'aplicabilitat de diferents organismes model (llevat, <i>C. elegans</i> , <i>Drosophila</i> , peix zebra i ratolí) a la fisiopatologia humana. Es discutiran aplicacions d'organismes modificats en biotecnologia, biomedicina i avenços emergents en teràpia gènica i medicina regenerativa.
					Este curso abarca el análisis en profundidad de la aplicabilidad de diferentes organismos modelo (levadura, <i>C. elegans</i> , <i>Drosophila</i> , pez cebra, ratón) a la fisiopatología humana. Se discutirán aplicaciones de organismos modificados en biotecnología y biomedicina y avances emergentes en terapia génica y medicina regenerativa.
					The scope of this course is to analyse in depth the applicability of different model organisms (yeast, <i>C. elegans</i> , <i>Drosophila</i> , zebrafish, mouse) to human physiopathology. Applications of modified organisms to biotechnology and biomedicine as emergent developments in gene therapy and regenerative medicine will be discussed.
9	A	1	1	GAS: GENOMES I SISTEMES	5
				GAS: GENOMAS Y SISTEMAS	
				GAS: GENOMES AND SYSTEMS	
					Evolució de gens i genomes. Una visió evolutiva de la biologia i la genètica. Aplicacions a la farmacologia, biologia estructural, càncer i metabolisme. Anàlisi teòrica de la complexitat dels genomes. El projecte Genoma Humà i les seves implicacions en biologia i medicina. Mecanismes mutacionals de gens i genomes. Genètica mèdica i consell genètic. Diagnòstic i tractament de malalties genètiques.
					Evolución de genes y genomas. Una visión evolutiva de la biología y la genética. Aplicaciones a la farmacología, biología estructural, cáncer y metabolismo. Análisis teórico de la complejidad de genomas. El proyecto Genoma Humano y sus implicaciones en biología y medicina. Mecanismos mutacionales de genes y genomas. Genética médica y consejo genético. Diagnóstico y tratamiento de enfermedades genéticas.
					Evolution of genes and genomes. An evolutionary vision to biology and genetics. Applications to pharmacology, structural biology, cancer and metabolism. A theoretical analysis of genome complexity. The Human Genome Project, implications for Medicine and Biology. Mutational mechanisms for genes and genomes. Medical Genetics and genetic counseling. Diagnosis and treatment of genetic disease.

ANNEX 1. - Contingut del títol de màster oficial					
3. ASSIGNATURES/ACTIVITATS FORMATIVES OPTATIVES (si s'escau)					
M	T	C	T	Denominació	E C T S
					Coneixements, capacitats i destreses
9	A	1	1	CCM: COMUNICACIÓ CEL·LULAR	5
				CCM: COMUNICACIÓN CELULAR	
				CCM: CELL COMMUNICATION	
					Mecanismes moleculars en la interacció entre la cèl.lula i el seu entorn. Membranes, canals d'ions i receptors de membrana usen rutes complexes de senyalització intracel.lular per controlar patrons d'expressió gènica. La perturbació de la comunicació cel.lular causa disfuncions en la cèl.lula i l'organisme. Modulació farmacològica i genètica de les vies de senyalització i funcions cel.lulars.
					Mecanismos moleculares en la interacción entre la célula y su entorno. Membranas, canales de iones y receptores de membrana utilizan rutas complejas de señalización intracelular para controlar patrones de expresión génica. La perturbación de la comunicación celular causa disfunciones en la célula y el organismo. Modulación farmacológica y genética de vías de señalización y funciones celulares.
					Molecular mechanisms in the interaction between cells and environment. Cell membranes, ion channels and membrane receptors utilize complex signaling pathways to control patterns of gene expression. Pathological perturbation of cellular communication leads to cell and organism dysfunction. Pharmacological and genetic modulation of signaling pathways and cell function.
9	A	1	1	GCF: GENS I FUNCIO CEL·LULAR	5
				GCF: GENES Y FUNCIÓN CELULAR	
				GCF: GENES AND CELL FUNCTION	
					Processos fonamentals en el funcionament de cèl.lules i organismes. Mecanismes bàsics d'expressió gènica, des de regulació de la cromatina fins la síntesi i estabilitat de proteïnes. Metodologies bàsiques per estudiar processos cel.lulars a nivell molecular.
					Procesos fundamentales en el funcionamiento de células y organismos. Mecanismos básicos de expresión génica, desde regulación de la cromatina hasta síntesis y estabilidad de proteínas. Metodologías básicas para estudiar procesos celulares a nivel molecular.
					Fundamental processes occurring in cells and organisms. Basic mechanisms of gene expression, from chromatin regulation to protein synthesis and stability. Basic methodologies for the study of cellular processes at the molecular level.
10	A	1	3	VRP: PERCEPCIÓ I REONEIXEMENT VISUAL	5
				VRP: PERCEPCIÓN Y RECONOCIMIENTO VISUAL	
				VRP: VISUAL RECOGNITION AND PERCEPTION	
					Aquest curs, ofert pel Departament de Tecnologia, complementa el d'Anàlisi de Dades Biomèdiques, cobrint tècniques computacionals inspirades en el sistema visual humà o bé que reproduïxen la funcionalitat d'aquest tant a nivell d'interpretació d'imatges com d'integració perceptual i reconeixement visual.
					Este curso, ofrecido por el Departamento de Tecnología complementa el de Análisis de Imágenes Biomédicas, cubriendo técnicas computacionales inspiradas en el sistema visual humano o que reproducen la funcionalidad de éste tanto a nivel de interpretación de imágenes como de integración perceptual y reconocimiento visual.
					This is a course offered by the Department of Technology. It covers techniques based on the human visual system or that reproduce its functionality at both interpretation and perception/recognition levels.
10	A	1	3	CNS: NEUROCIÈNCIA COMPUTACIONAL	5
				CNS: NEUROCIENCIA COMPUTACIONAL	
				CNS: COMPUTATIONAL NEUROSCIENCE	
					Anàlisi teòrica i modelització computacional de les funcions del cervell. S'introdueixen els elements bàsics per modelar el comportament dinàmic de les sinapsi, neurones i circuits corticals. També es descriuen un conjunt fonamental de xarxes corticals que fa servir el cervell, incloent-hi les parts del córtex involucrades en l'atenció, la memòria, l'aprenentatge i la presa de decisions.
					Análisis teórico y modelización computacional de las funciones del cerebro. Se introducen los elementos básicos para modelar el comportamiento dinámico de las sinapsis, neuronas y circuitos corticales. También se describen un conjunto fundamental de redes corticales que utiliza el cerebro, se incluyen las partes del córtex involucradas en la atención, la memoria, el aprendizaje y la toma de decisiones.

ANNEX 1. - Contingut del títol de màster oficial						
3. ASSIGNATURES/ACTIVITATS FORMATIVES OPTATIVES (si s'escau)						
M	T	C	T	Denominació	E C T S	Coneixements, capacitats i destreses
						Theoretical analysis and computational modelling of brain functions. We introduce the basic elements for modelling the dynamical behaviour of synapses, neurons and cortical circuits. We will also describe a set of fundamental cortical networks used by the brain, including the parts of the cortex involved in attention, memory, learning, and decision-making
11	A	1	1	ALG: INTRODUCCIÓ A L'ALGORITMICA	3	Una introducció a conceptes bàsics d'algorísmica basat en exemples en llenguatge d'scripts en UNIX
				ALG: INTRODUCCIÓN A LA ALGORÍTMICA		Una introducción a la algorítmica basado en ejemplos en lenguaje de scripts en UNIX
				ALG: INTRODUCTION TO ALGORITHMICS		An introduction to algorithmics based on examples on UNIX shell scripting
11	A	1	1	MAT: ELEMENTS DE MATEMÀTIQUES	3	Introducció a fonaments d'àlgebra, càlcul i probabilitat
				MAT: ELEMENTOS DE MATEMÁTICAS		Introducción a fundamentos de álgebra, cálculo y probabilidad
				MAT: ELEMENTS OF MATHEMATICS		Introduction to concepts of algebra, calculus and probability
11	A	1	1	BIO: ELEMENTS DE BIOQUÍMICA I BIOLOGIA MOLECULAR I CEL·LULAR	3	Introducció a conceptes bàsics en biologia
						Introducción a conceptos básicos en biología
						Introduction to basic concepts in biology
				BIO: ELEMENTOS DE BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR		
				BIO: ELEMENTS OF BIOCHEMISTRY, MOLECULAR AND CELL BIOLOGY		

**ANNEX 2: ESTRUCTURA GENERAL I ORGANITZACIÓ DEL TÍTOL DE MÀSTER****Distribució dels crèdits<sup>3</sup>**

CURS/ANY	ASSIGNATURES/ ACTIVITATS FORMATIVES OBLIGATÒRIES MÀSTER	ASSIGNATURES/ ACTIVITATS FORMATIVES OBLIGATÒRIES D'ESPECIALITAT (si en té)	MATÈRIES OPTATIVES	TOTALS	MATÈRIES DANIVELLAMENT (si s'escau)
1r	0	0	60	60	0
2n	60	0	0	60	0
TOTAL	60	0	60	120	0

**Organització d'assignatures en Mòduls (nombre crèdits per mòdul: 10, 15 ó 20 ECTS)<sup>4</sup>****MÒDULS OBLIGATORIS DE MÀSTER<sup>5</sup>****MÒDUL 1 Design and management of Bioinformatics projects: 20****MÒDUL 2 Research project (I) : 20****MÒDUL 3 Research project (II): 20****MÒDULS OPTATIUS****MÒDUL 4 [Genome Bioinformatics](#) : 10****MÒDUL 5 [Molecular structure and function](#) : 15****MÒDUL 6 [Biological aspects of pathology](#) : 10****MÒDUL 7 [Biomedical Informatics](#) : 10****MÒDUL 8 [Elements of programming](#) : 20****MÒDUL 9 [Fundamental tools in biocomputing](#) : 30****MÒDUL 10 [Computational neuroscience](#) : 10****MÒDUL 11 [Elements for bioinformatics](#) : 9****Relació d'activitats formatives fora de mòdul (indiqueu de 3 a 20 crèdits ECTS)**

NOM	Núm. Crèdits ECTS	CURS	TRIMESTRE

**RECORREGUT FORMATIU : MÒDULS DE MODALITAT (si el màster en té més d'una modalitat definida)*****Segons la modalitat del màster, aquest ha d'incloure necessàriament:***\* [Màster iniciació recerca](#): 1,2,3\* [Màster especialització professional](#): 1,2,3\* [Màster especialització acadèmica](#): 1,2,3,4,5

<sup>3</sup> Si el màster és a temps parcial, es pot emplenar fins a quart any (Els dos primers corresponen a curs 1, i els dos últims a curs 2)

<sup>4</sup> Si algun mòdul conté 12 crèdits, cal adjuntar un full justificatiu que motivi aquest nombre

<sup>5</sup> Cal completar un mínim d'1/3 de crèdits ECTS del màster amb els Mòduls Obligatoris de Màster, i/o els Mòduls Obligatoris d'Especialitat.

**Distribució de les matèries per cursos i trimestres (separar per anys si el màster és a temps parcial)**

<b>PRIMER CURS</b>		
<b>Assignatura o activitat formativa</b>	<b>Crèdits ECTS</b>	<b>Trimestre</b>
BIO: <a href="#">Elements of biochemistry, molecular and cell biology</a>	3	1
MAT: <a href="#">Elements of mathematics</a>	3	1
ALG: <a href="#">Introduction to algorithmics</a>	3	1
BDA: <a href="#">Biomedical data analysis</a>	5	1
PER: <a href="#">Introduction to Perl</a>	3	1
MCP: <a href="#">Molecular and cellular pathology</a>	5	1
BCO: <a href="#">Elements of biocomputing</a>	5	1
CCM: <a href="#">Cell communication</a>	5	1
GCF: <a href="#">Genes and cell function</a>	5	1
PGB: <a href="#">Principles of genome bioinformatics</a>	5	1
BMI: <a href="#">Biomedical informatics</a>	5	1
MPS: <a href="#">Molecular pathology of systems</a>	5	1
GAS: <a href="#">Genomes and systems</a>	5	1
MOB: <a href="#">Model organisms in biomedicine</a>	5	1
PYT: <a href="#">Introduction to Python</a>	3	2
SBI: <a href="#">Structural bioinformatics</a>	5	2
DBW: <a href="#">Databases and web development</a>	5	2
AGB: <a href="#">Advanced genome bioinformatics</a>	5	2
MSI: <a href="#">Molecular simulations</a>	5	2
HPC: <a href="#">High performance computing</a>	3	2
CAD: <a href="#">Computer assisted drug discovery</a>	5	3
IEO: <a href="#">Information extraction from omics technologies</a>	3	3
VRP: <a href="#">Visual recognition and perception</a>	5	3
CNS: <a href="#">Computational neurosciences</a>	5	3
CSB: <a href="#">Computational systems biology</a>	5	3
IMG: <a href="#">Biochemical image analysis</a>	3	3
<b>SEGON CURS</b>		
<b>Assignatura o activitat formativa</b>	<b>Crèdits ECTS</b>	<b>Trimestre</b>
PRO: <a href="#">Design and management of a research project</a>	20	1
RP1: <a href="#">Research project (I)</a>	20	2
RP2: <a href="#">Research project (II)</a>	20	3