

GRAU DE MEDICINA

102890 - Bioinformàtica





1. Dades de l'assignatura

Nom de l'assignatura	BIOINFORMÀTICA
Codi	102890
Crèdits ECTS	3
Curs i període en el que s'imparteix	2on curs / 2on semestre
Horari	http://www.uab.es/medicina
Llengües	Català, Castellà

Professor/a de contacte

Nom professor/a	Leonardo Pardo
Departament	Departament de Pediatria, d'Obstetrícia i Ginecologia i de Medicina Preventiva
Despatx	M3-321D
Telèfon (*)	93 581 2797
e-mail	leonardo.pardo@uab.es
Horari d'atenció	A convenir

2. Equip docent

Nom professor/a	Mercedes Campillo
Departament	Departament de Pediatria, d'Obstetrícia i Ginecologia i de Medicina Preventiva
Despatx	M3-321B
Telèfon (*)	93 581 2348
e-mail	Mercedes.campillo@uab.es
Horari de tutories	A convenir



3.- Prerequisits

No hi ha prerequisits

4.- Contextualització i objectius formatius de l'assignatura

Aquest curs introdueix els estudiants el camp de la Bioinformàtica, una especialitat que utilitza bases de dades informàtiques per emmagatzemar, recuperar i ajudar en la comprensió de la informació biològica. Els projectes de seqüenciació de genomes a gran escala així com el progrés en la determinació d'estructures tridimensionals de proteïnes han conduït a una explosió de seqüències genètiques i dades estructurals disponibles per a l'anàlisi automatitzada. A l'estudiant se li mostra com l'anàlisi de seqüències genòmiques i d'estructures de proteïnes poden conduir a una comprensió molt més completa dels processos biològics. Els estudiants seran introduïts als conceptes bàsics i eines de Bioinformàtica i de la Biologia Computacional. Les sessions pràctiques complementaran aquests coneixements, permetent els estudiants a familiaritzar-se amb els detalls i l'ús de les eines més utilitzades i recursos en línia de l'especialitat.

Objectius:

- Presentació general del camp de la Bioinformàtica.
- Iniciació als tipus de dades que són objecte d'anàlisi a Bioinformàtica i les seves bases de dades.
- Introduir a l'ús de les eines i algorismes comunament usats en l'especialitat.
- Desenvolupar habilitats en la recerca, obtenció i anàlisi de seqüències i estructures de proteïnes.
- Conèixer els aspectes més rellevants de la quimioinformàtica, amb especial èmfasi en el descobriment de fàrmacs.
- Conèixer els conceptes d'informàtica mèdica i la integració de bases de dades genètiques i clíniques



5.- Competències i resultats d'aprenentatge de l'assignatura

Competència	CE17. Demostrar que comprèn les ciències bàsiques i els principis en els quals es fonamenten
Resultats d'aprenentatge	CE17.1. Saber aplicar els coneixements adquirits en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (multidisciplinars) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
Competència	CE19. Demostrar que comprèn l'organització i les funcions del genoma, els mecanismes de transmissió i expressió de la informació genètica i les bases moleculars i cel·lulars de l'anàlisi genètica
Resultats d'aprenentatge	CE19.1. Identificar, reconèixer i comprendre les bases moleculars i cel·lulars i les tècniques experimentals més comunes a ciències biomèdiques i biotecnològiques d'ús imprescindible a la bioinformàtica.
Competència	CE20. Demostrar que comprèn les metodologies estadístiques bàsiques emprades en els estudis biomèdics i clínics i utilitzar les eines d'anàlisi de la tecnologia computacional moderna.
Resultats d'aprenentatge	CE20.1. Saber buscar, obtenir i interpretar la informació de les principals bases de dades biològiques que contenen dades genòmiques, transcriptòmiques, proteòmiques i metabolòmiques. CE20.2. Saber utilitzar les principals eines bioinformàtiques
Competència	CE33. Demostrar que comprèn la importància i les limitacions del pensament científic en l'estudi, la prevenció i el maneig de les malalties
Resultats d'aprenentatge	CE33.1. Aplicar els coneixements de la bioinformàtica en la identificació dels problemes biològics i mèdics.
Competència	CE34. Reconèixer el rol de la complexitat, la incertesa i la probabilitat en la presa de decisions de la pràctica mèdica
Resultats d'aprenentatge	CE34.1. Utilitzar e interpretar les fonts de dades i comprendre els fonaments de l'anàlisi bioinformàtic per establir les relacions entre seqüència, estructura i funció
Competència	CE52. Valorar críticament i utilitzar les fonts d'informació clínica i biomèdica per a obtenir, organitzar, interpretar i comunicar la informació



	científica i sanitària
Resultats d'aprenentatge	CE52.1. Analitzar e interpretar la informació científica tot aplicant els coneixements propis de la bioinformàtica

Competència	CT1 Mantenir i actualitzar la seva competència professional, prestant especial importància a l'aprenentatge de manera autònoma de nous coneixements i tècniques i a la motivació per la qualitat
Competència	CT2. Organitzar i planificar adequadament la càrrega de treball i el temps en les activitats professionals
Competència	CT4 Tenir capacitat de treballar en un context internacional
Competència	CT5 Demostrar, en l'activitat professional, un punt de vista crític, creatiu i orientat a la investigació
Competència	CT6 Formular hipòtesis i recollir i valorar de forma crítica la informació per a la resolució de problemes seguint el mètode científic
Competència	CT7 Demostrar habilitats investigadores a nivell bàsic
Competència	CT10 Utilitzar les tecnologies de la informació i la comunicació en l'activitat professional

6.- Continguts de l'assignatura

Bases de Dades Biològiques i Mèdiques. Anàlisi de seqüències de DNA. Anàlisi de seqüències de proteïna. Alineament de seqüències. Models probabilístics per a la construcció d'arbres filogenètics. Estructura de proteïnes i la predicció d'estructures secundàries i terciàries.

Temari:

1. Introducció al curs. Bases de dades en Bioinformàtica

- Introducció al curs.
- Bases de Dades Bioinformàtiques
 - NCBI – Entrez (*GenBank*, *Pubmed*, *OMIM*, *PubChem*)
 - Seqüències de proteïnes. *UniProt*
 - Protein data Bank. *PDB*

2. Programació Dinàmica. Alineament de seqüències

- Programació Dinàmica (Algoritme *BLAST*)
- Ús de *BLAST* en la web
- Alineament multiple de seqüències. Matrius de substitució
- Ús de *CLUSTALW*

3. Anàlisi de seqüències de l'ADN i Proteïnes. Recerca de patrons

- Seqüències de ADN
 - Marc obert de lectura. *ORF Finder*
 - Recerca de gens. *GENSCAN*
- Seqüències de proteïna
 - *INTERPROSCAN*

4. Anàlisi d'estructura de Proteïnes

- Mètodes experimentals per a la determinació d'estructures d'àcids nucleícs i proteïnes:
Difracció de Rayos-X, RMN

5. Quimioinformàtica i descobriment de fàrmacs

- Formats de representació d'entitats químiques



- Propietats físico-químiques i biològiques de composts químics
- Relació Estructura-Activitat. QSAR
- Acoblament molecular Proteïna-Lligand

6. Informàtica Medica.

- Anàlisi d'informació procedent de l'experimentació amb microarranjaments
- El projecte del genoma humà
- Consultoria genètica. Telegenètica
- eMedicina. Telemedicina
- Marc ètic i social de les noves tecnologies

7.- Metodologia docent i activitats formatives (3 crèdits ECTS= 75 hores)

L'orientació de l'assignatura és eminentment pràctica amb la utilització de programari de bioinformàtica.

Classes de teoria:

Les classes teòriques s'impartiran amb la metodologia de tipus presencial -classes magistrals- encara que es possibilitarà i estimularà al màxim la interacció i participació de l'alumnat. Les classes tindran suport de medis audiovisuals.

El material utilitzat a classe pel professor estarà disponible al Campus Virtual de l'assignatura; es recomana als alumnes que l'imprimeixin i el portin a classe, per utilitzar-lo com a suport a l'hora de prendre apunts.

S'animarà l'alumne a aprofundir en els coneixements adquirits en classe mitjançant la utilització de la bibliografia i programari de simulació recomanats.

Classes pràctiques:

Donat el caràcter i l'orientació de l'assignatura aquestes classes jugaran un paper clau en el seu desenvolupament i en l'aprenentatge de la matèria i són un punt fonamental per al correcte compliment dels objectius de l'assignatura.

A més de l'ampli ventall de recursos web de Bioinformàtica a l'abast de tothom, els alumnes disposaran dels programes **Geneious Pro** i **Molecular Conceptor** que estaran instal·lats a l'aula d'informàtica.

En elles l'alumne haurà de resoldre casos pràctics, prèviament seleccionats. L'aprenentatge contempla tant la introducció i manipulació de dades, com l'ús de les principals facilitats que ofereixen els programaris seleccionats.

Les pràctiques es duran a terme individualment o per parelles.



TIPUS D'ACTIVITAT	ACTIVITAT	HORES	Competències
-------------------	-----------	-------	--------------

Dirigides (35%)	Classes amb suport TIC i debat	12	CE17, C19, C20, C34, CE52, CT10
	Pràctiques en l'aula de informàtica	16	CE17, CE52, CT5, CT6
Supervisades (10%)	Molecular Conceptor: Autoaprenentatge en l'aula de informàtica:	7	CT1, CT10
Autònomes (50%)	Estudi personal, lectura de textos, realització d'esquemes i resums	21	CE52, CT2,
	Anàlisi crítica d'articles científics i consulta de recursos on-line	15	CT4, CT7, CT10

8.- Avaluació

ACTIVITATS D'AVALUACIÓ (5%)

HORES

Competències que s'avaluen

Prova objectiva de resposta múltiple i preguntes curtes	2	CE17, C19, C20, C34, CE52, CT2
Avaluació pràctica	2	CT2, CT4, CT5, CT6, CT7, CT10

Les competències de l'assignatura s'avaluaran amb exàmens d'elecció múltiple amb preguntes conceptuals i resolució de problemes (prova T, 70% de la nota), examen pràctic a les aules de informàtica (prova P, 25% de la nota) i l'assistència i presentació dels informes de pràctiques (5% de la nota).

La qualificació mínima global necessària per superar l'assignatura és de 5 punts.

Es considerarà que un estudiant obtindrà la qualificació de "No Presentat" si: la valoració de totes les activitats d'avaluació realitzades no li permeti assolir la qualificació global de 5 en el supòsit que hagués obtingut la màxima nota en totes elles.

Hi haurà un examen final: bé de recuperació per aquells alumnes que no hagin superat l'assignatura per parcials, bé per els que desitgin pujar nota (sense afectació negativa).



9- Bibliografia i enllaços web

Bibliografia específica

- Attwood, T.K., Parry-Smith, D.J., *Introducción a la Bioinformática*, Pearson Education, 2002.

Bibliografia de consulta

- Baldi, P., Brunak, S., *Bioinformatics*, MITPress, 1998.
- Baxebanis, A.D., Oullette, F., *Bioinformatics*, John Wiley & Sons, 1998.
- Lesk, A. *Introduction to Bioinformatics*. Oxford University Press, 2005.
- Waterman, M.S., *Introduction to computational biology maps, sequences and genomes*, Chapman & Hall/CRC, 2000.

Recursos d'Internet

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

<http://www.embl.de/>

<http://www.uniprot.org/>

<http://www.pdb.org/>

<http://genes.mit.edu/GENSCAN.html>

<http://expasy.org/prosite/>

<http://prodrom.prabi.fr/>

<http://pfam.sanger.ac.uk/>

<http://www.cbs.dtu.dk/services/TMHMM/>

<http://scop.mrc-lmb.cam.ac.uk/scop/>

<http://www.cathdb.info/>

http://ekhidna.biocenter.helsinki.fi/dali_server/

<http://www.vcclab.org/lab/edragon/>

<http://www.genome.gov/>

<http://matisse.ucsd.edu/itp-bioinfo/links.html>

<http://sites.univ-provence.fr/~wabim/english/logligne.html>



10.- Programació de l'assignatura

ACTIVITATS D'APRENENTATGE

Tipus d'activitat	Activitat	Data i Títol	Recursos materials	Resultats d'aprenentatge
Dirigida	Tema 1	Dies 1-3	Aula/es teòrica* PC i canyó	CE19.1, CE20.1, CE20.2, CE34.1
	Tema 2	Dies 4-5	Aula/es teòrica* PC i canyó	CE19.1, CE20.1, CE20.2, CE34.1
	Tema 3	Dies 6-7	Aula/es teòrica* PC i canyó	CE19.1, CE20.1, CE20.2, CE34.1
	Tema 4	Dia 8	Aula/es teòrica* PC i canyó	CE19.1, CE20.1, CE20.2, CE34.1
	Tema 5	Dia 9	Aula/es teòrica* PC i canyó	CE19.1, CE20.1, CE20.2, CE34.1
	Tema 6	Dies 10-12	Aula/es teòrica* PC i canyó	CE17.1, CE33.1, CE52.1,
	Subtotal: 12 classes magistrals = 12 hores			
	Pràctica 1	Introducció a les bases de dades	Aula d'informàtica per a grups de 20 alumnes	CE20.1, CE20.2, CT4, CT5, CT6
	Pràctica 2	Recerca i alineament de seqüències	Aula d'informàtica per a grups de 20 alumnes	CE20.1, CE20.2, CT4, CT5, CT6, CT7
	Pràctica 3	Recerca de gens i estructura de seqüències de	Aula d'informàtica per a grups de 20 alumnes	CE20.1, CE20.2, CT4, CT5, CT6, CT7



		proteïnes		
	Pràctica 4	Visualització molecular	Aula d'informàtica per a grups de 20 alumnes	CE20.1, CE20.2, CT5
	Subtotal: 4 sessions = 16 hores			
Supervisades	Molecular Conceptor	Curs multimèdia de models moleculars i disseny de fàrmacs	Aula d'informàtica	CT52.1, CT1, CT2,
	Subtotal: 7 hores			

ACTIVITATS AUTÒNOMES

Lectura comprensiva	Anàlisi crítica d'articles científics i consulta de recursos on-line		CT1, CT2
Subtotal lectura comprensiva: 15 hores			
Esquemes i resums	Estudi personal, lectura de textos, realització d'esquemes i resums		CT1, CT2
Subtotal Esquemes i resums: 21 hores			

***Nota:** Les necessitats en quant el nombre d'aules dependrà dels alumnes matriculats.