

Bioinformàtica

Codi: 104872
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2503852 Estadística Aplicada	OB	2	2

Professor/a de contacte

Nom: Angel Gonzalez Wong
Correu electrònic: angel.gonzalez@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)
Grup íntegre en anglès: No
Grup íntegre en català: Sí
Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

Leonardo Pardo Carrasco
Gianluigi Caltabiano
Angel Gonzalez Wong

Prerequisits

Cap

Objectius

Els grans avenços científics i tecnològics obtinguts en les últimes dècades en els camps de la biologia i la Informàtica, així com el desenvolupament de potents sistemes informàtics i ràpides connexions d'Internet a grans bases de dades d'informació a tot el món, han permès als investigadors accedir fàcilment a una enorme quantitat de dades biològiques sense precedents. 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. Aquesta especialitat constitueix un camp de la ciència emergent que s'ocupa de el desenvolupament de diversos mètodes d'anàlisi i eines per a l'estudi de dades biològiques de manera eficient i rigorosa.

Durant el curs s'introduiran els conceptes bàsics de Bioinformàtica i de Biologia Computacional, així com els principals mètodes per a l'anàlisi de la informació provinent de seqüències genòmiques i de proteïnes, així com per al maneig de dades farmacològics. Les sessions pràctiques complementaran aquests coneixements, permetent als estudiants a familiaritzar-se amb els detalls i l'ús de les eines més utilitzades i recursos en línia de l'especialitat.

Competències

- Analitzar dades mitjançant l'aplicació de mètodes i tècniques estadístiques, treballant amb dades de diverses tipologies.
- Aplicar l'esperit crític i el rigor per validar o refutar arguments tant propis com d'altres persones.
- Avaluar de manera crítica i amb criteris de qualitat el treball realitzat.

- Identificar la utilitat i la potencialitat de l'estadística en les diferents àrees de coneixement i saber aplicar-la adequadament per extreure'n conclusions rellevants.
- Interpretar resultats, extreure conclusions i elaborar informes tècnics en el camp de l'estadística.
- Que els estudiants hagin demostrat que comprenen i tenen coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es basa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquell camp d'estudi.
- Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements propis a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
- Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'índole social, científica o ètica.
- Seleccionar els models o tècniques estadístiques per aplicar-los en estudis i problemes reals, així com conèixer-ne les eines de validació.
- Seleccionar i aplicar procediments més apropiats per a la modelització estadística i l'anàlisi de dades complexes.
- Seleccionar les fonts i tècniques d'adquisició i gestió de dades adequades per a fer-ne un tractament estadístic.
- Treballar cooperativament en un context multidisciplinari assumint i respectant el rol dels diferents membres de l'equip.
- Utilitzar correctament un ampli espectre del programari i llenguatges de programació estadístiques, escollint el més apropiat per a cada anàlisi i ser capaç d'adaptar-lo a noves necessitats.
- Utilitzar eficaçment la bibliografia i els recursos electrònics per obtenir informació.

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar l'esperit crític i el rigor per validar o refutar arguments, tant propis com d'altres.
2. Aplicar mètodes estadístics a l'anàlisi de dades d'expressió gènica.
3. Avaluar de manera crítica i amb criteris de qualitat la feina feta.
4. Elaborar informes tècnics que expressin clarament els resultats i les conclusions de l'estudi utilitzant vocabulari propi de l'àmbit d'aplicació.
5. Extreure conclusions coherents amb el context experimental propi de la disciplina a partir dels resultats obtinguts.
6. Gestionar i explotar bases de dades disponibles en els instituts d'estadística i altres organismes públics.
7. Interpretar els resultats estadístics en contextos aplicats.
8. Justificar l'elecció de cada mètode particular dins del context en què s'aplica.
9. Que els estudiants hagin demostrat que comprenen i tenen coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es basa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquell camp d'estudi.
10. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
11. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements propis a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
12. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'índole social, científica o ètica.
13. Reconèixer els avantatges i els inconvenients de les diferents metodologies estadístiques quan s'estudien dades procedents de diverses disciplines.
14. Reconèixer els mètodes d'inferència estadística més utilitzats en bioinformàtica.
15. Reconèixer la importància dels mètodes estadístics estudiats dins de cada aplicació particular.
16. Treballar cooperativament en un context multidisciplinari assumint i respectant el rol dels diferents membres de l'equip.

17. Utilitzar diferents programes (tant lliures com comercials) associats a les diferents branques aplicades.
18. Utilitzar eficaçment bibliografia i recursos electrònics per obtenir informació.

Continguts

1. Introducció a la Bioinformàtica
2. Conceptes de Biologia Molecular
3. Bases de Dades Bioinformàtiques
4. Introducció a la Genòmica
5. Principals Projectes Genòmics. Projecte Genoma Humà
6. Variacions Genètiques i Fenotips
7. Introducció a la Comparació de Seqüències Biològiques
8. Alineaments i Recerques de Seqüències en Bases de Dades
9. Conceptes de Farmacologia i Quimioinformàtica
10. Proteòmica

Metodologia

L'assignatura està organitzada en sessions de 2 hores on cada sessió consta d'una part teòrica (aules de teoria) on s'introduirà el temari nou seguida d'una part pràctica (aules d'informàtica) on es treballarà l'aplicació dels conceptes explicats en la part teòrica. A cada sessió el professor/a indicarà als estudiants algunes tasques a fer de manera autònoma, com ara lectura d'articles o l'elaboració d'informes de pràctiques. El material utilitzat pels professors estarà disponible al Campus Virtual de l'assignatura.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes pràctiques	26	1,04	1, 3, 4, 16
Classes teòriques	26	1,04	2, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15
Tipus: Supervisades			
Tutoritzacions	10	0,4	3, 8
Tipus: Autònomes			
Estudi	83	3,32	2, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 18

Avaluació

- Prova teòrico pràctica 1 (35%)
- Prova teòrico-pràctica 2 (35%)
- Exercicis de pràctiques (30%)

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Presentació exercicis classe	30	1	0,04	1, 3, 4, 6, 9, 13, 16, 17
Prova teòrico-pràctica 1	35	2	0,08	2, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 18
Prova teòrico-pràctica 2	35	2	0,08	2, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 18

Bibliografia

- Lesk A.M. *Introduction to Bioinformatics*. Oxford University Press 2005.
- Attwood, T.K., Parry-Smith, D.J., *Introducción a la Bioinformática*. Pearson Education, 2002.
- Foulkes A.S. *Applied Statistical Genetics with R. For Population-based Association Studies*. Springer Dordrecht Heidelberg London New York. ISBN 978-0-387-89553-6
- Gonzalez JR, Cáceres A. *Omic association studies with R and Bioconductor*. Chapman and Hall/CRC, ISBN 9781138340565, 2019.
- Selzer PM, Koch O, Marhöfer RJ. *Applied Bioinformatics: An Introduction*. Cham: Springer International Publishing, 2018.
- Lee JK. *Statistical Bioinformatics: A guide for life and biomedical science researchers*. Hoboken, N.J.: Wiley-Blackwell, 2010.
- Baxevanis AD, Bader GD, Wishart DS. *Bioinformatics: A practical guide to the analysis of genes and proteins*. Fourth edition. ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2020.

Programari

R: <https://www.r-project.org/>

Rstudio: <https://www.rstudio.com/>

Datawarrior: <https://openmolecules.org/datawarrior/>