

Bioinformàtica

Código: 104872
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2503852 Estadística Aplicada	OB	2	2

Contacto

Nombre: Angel Gonzalez Wong
Correo electrónico: angel.gonzalez@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)
Algún grupo íntegramente en inglés: No
Algún grupo íntegramente en catalán: Sí
Algún grupo íntegramente en español: No

Equipo docente

Leonardo Pardo Carrasco
Gianluigi Caltabiano
Angel Gonzalez Wong

Prerequisitos

Ninguno

Objetivos y contextualización

Los grandes avances científicos y tecnológicos obtenidos en las últimas décadas en los campos de la Biología y la Informática, así como el desarrollo de potentes sistemas informáticos y rápidas conexiones a grandes bases de datos de información en todo el mundo, han permitido a los investigadores acceder a una cantidad de datos biológicos sin precedentes. Este curso introduce a los estudiantes el campo de la Bioinformática, una especialidad que utiliza bases de datos informáticas para almacenar, recuperar y ayudar en la comprensión de la información biológica. Esta especialidad constituye un campo de la ciencia emergente que se ocupa del desarrollo de varios métodos de análisis y herramientas para el estudio de información biológica y biomédica de manera eficiente y rigurosa.

Durante el curso se introducirán los conceptos básicos de Bioinformática y de Biología Computacional, así como los principales métodos para el análisis de la información proveniente de secuencias genómicas y de proteínas, así como para el manejo de datos farmacológicos. Las sesiones prácticas complementarán estos conocimientos, permitiendo a los estudiantes a familiarizarse con los detalles y el uso de las herramientas más utilizadas y recursos en línea de la especialidad.

Competencias

- Analizar datos mediante la aplicación de métodos y técnicas estadísticas, trabajando con datos de diversas tipologías.
- Aplicar el espíritu crítico y el rigor para validar o refutar argumentos tanto propios como de otras personas.

- Evaluar de manera crítica y con criterios de calidad el trabajo realizado.
- Identificar la utilidad y la potencialidad de la estadística en las distintas áreas de conocimiento y saber aplicarla adecuadamente para extraer conclusiones relevantes.
- Interpretar resultados, extraer conclusiones y elaborar informes técnicos en el campo de la estadística.
- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Seleccionar las fuentes y técnicas de adquisición y gestión de datos adecuadas para su tratamiento estadístico.
- Seleccionar los modelos o técnicas estadísticas para aplicarlos a estudios y problemas reales, así como conocer las herramientas de validación de los mismos.
- Seleccionar y aplicar procedimientos más apropiados para la modelización estadística y el análisis de datos complejos.
- Trabajar cooperativamente en un contexto multidisciplinar asumiendo y respetando el rol de los diferentes miembros del equipo.
- Utilizar correctamente un amplio espectro del software y lenguajes de programación estadísticos, escogiendo el más apropiado para cada análisis y ser capaz de adaptarlo a nuevas necesidades.
- Utilizar eficazmente la bibliografía y los recursos electrónicos para obtener información.

Resultados de aprendizaje

1. Aplicar el espíritu crítico y el rigor para validar o refutar argumentos tanto propios como de otros.
2. Aplicar métodos estadísticos al análisis de datos de expresión génica.
3. Elaborar informes técnicos que expresen claramente los resultados y las conclusiones del estudio utilizando vocabulario propio del ámbito de aplicación.
4. Evaluar de manera crítica y con criterios de calidad el trabajo realizado.
5. Extraer conclusiones coherentes con el contexto experimental propio de la disciplina, a partir de los resultados obtenidos.
6. Gestionar y explotar bases de datos disponibles en los institutos de estadística y otros organismos públicos.
7. Interpretar los resultados estadísticos en contextos aplicados.
8. Justificar la elección de cada método particular dentro del contexto en que se aplica.
9. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
10. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
11. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
12. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
13. Reconocer los métodos de inferencia estadística más utilizados en bioinformática.
14. Reconocer la importancia de los métodos estadísticos estudiados dentro de cada aplicación particular.
15. Reconocer las ventajas e inconvenientes de las distintas metodologías estadísticas cuando se estudian datos procedentes de diversas disciplinas.

16. Trabajar cooperativamente en un contexto multidisciplinar asumiendo y respetando el rol de los diferentes miembros del equipo.
17. Utilizar distintos programas (tanto libres como comerciales) asociados a las distintas ramas aplicadas.
18. Utilizar eficazmente bibliografía y recursos electrónicos para obtener información.

Contenido

1. Introducción a la Bioinformática
2. Conceptos de Biología Molecular
3. Bases de Datos Bioinformáticas
4. Introducción a la Genómica
5. Principales Proyectos Genómicos. Proyecto Genoma Humano
6. Variaciones Genéticas y Fenotipos
7. Introducción a la Comparación de Secuencias Biológicas
8. Alineamientos y Búsquedas de Secuencias en Bases de Datos
9. Conceptos de Farmacología y Quimioinformática
10. Proteómica

Metodología

La asignatura está organizada en sesiones de 2 horas. Cada sesión consta de una parte teórica (aulas de teoría) donde s'introducirá el temario nuevo seguida de una parte práctica (aulas de informática) donde se trabajará la aplicación de los conceptos explicados en la parte teórica. En cada sesión el profesor indicará a los estudiantes algunas tareas a realizar de manera autónoma, como lectura de artículos o elaboración de informes de prácticas. El material utilizado por los profesores estará disponible en el Campus Virtual de la asignatura.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases prácticas	26	1,04	1, 4, 3, 16
Clases teóricas	26	1,04	2, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14
Tipo: Supervisadas			
Tutorizaciones	10	0,4	4, 8
Tipo: Autónomas			
Estudio	83	3,32	2, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 18

Evaluación

- Prueba teórico práctica 1 (35%)

- Prueba teórico-práctica 2 (35%)

- Ejercicios de prácticas (30%)

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Examen teórico-práctico	35	2	0,08	2, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 18
Examen teórico-práctico	35	2	0,08	2, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 18
Presentación ejercicios clase	30	1	0,04	1, 4, 3, 6, 9, 15, 16, 17

Bibliografía

- 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.

Software

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

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

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