

Temas Actuales de la Bioinformática

Código: 105065
Créditos ECTS: 3

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500890 Genética	OT	4	0

Contacto

Nombre: Antoni Barbadilla Prados

Correo electrónico: Antonio.Barbadilla@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: español (spa)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

Otras observaciones sobre los idiomas

55%

Equipo docente

Marta Coronado Zamora

Jesus Murga Moreno

Prerequisitos

- Se recomienda haber superado la asignatura de *Bioinformática* (3r curso de Genética), *Genómica*, *Proteómica e Interactómica* (3r curso de Genética) y el módulo de *Bases de datos y fundamentos de programación* dentro de la asignatura *Técnicas instrumentales* (2º curso de Genética).
- Es imprescindible el conocimiento a nivel básico de algún lenguaje de programación (preferiblemente Perl o Python) y estar familiarizado con el entorno Linux para poder seguir las sesiones prácticas y completar las actividades de evaluación continuada.
- Se recomienda un nivel B1.2 de inglés o equivalente.

Objetivos y contextualización

El propósito de esta asignatura es cubrir temas básicos de la bioinformática en forma de talleres prácticos, *workshops* y conferencias impartidas por expertos. No es una asignatura acumulativa sino transversal, cuyo objeto es proporcionar a los estudiantes la amplia gama de conceptos y enfoques que abarca la bioinformática.

El objetivo principal es el de proporcionar a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarias para aplicar la bioinformática en diferentes áreas de la investigación genómica y por extensión otras ómicas. La materia impartida y las actividades realizadas durante este curso suministran una perspectiva global del potencial de la bioinformática tanto en el ámbito de la investigación básica como aplicada.

Competencias

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Conocer y aplicar las herramientas ómicas de genómica, transcriptómica y proteómica.
- Desarrollar el aprendizaje autónomo.
- Describir e identificar las características estructurales y funcionales de los ácidos nucleicos y proteínas incluyendo sus diferentes niveles de organización.
- Describir la organización, evolución, variación interindividual y expresión del genoma humano.
- Medir e interpretar la variación genética dentro y entre poblaciones desde una perspectiva clínica, de mejora genética de animales y plantas, de conservación y evolutiva.
- Percibir la importancia estratégica, industrial y económica, de la genética y genómica en las ciencias de la vida, la salud y la sociedad.
- Razonar críticamente.
- Saber comunicar eficazmente, oralmente y por escrito.
- Utilizar e interpretar las fuentes de datos de genomas y macromoléculas de cualquier especie y comprender los fundamentos del análisis bioinformático para establecer las relaciones correspondientes entre estructura, función y evolución.
- Utilizar y gestionar información bibliográfica o recursos informáticos o de Internet en el ámbito de estudio, en las lenguas propias y en inglés.

Resultados de aprendizaje

1. Argumentar la trascendencia de los avances en la generación e interpretación de datos a escala genómica para la comprensión y la manipulación tecnológica de los organismos.
2. Desarrollar el aprendizaje autónomo.
3. Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis.
4. Explicar como se aplica el conocimiento de la variación genética humana a la medicina personalizada, la farmacogenómica o la nutrigenómica.
5. Explicar y aplicar los métodos del análisis y anotación de genomas.
6. Listar y explicar el contenido de las bases de datos bioinformáticas y realizar búsquedas de información.
7. Razonar críticamente.
8. Saber comunicar eficazmente, oralmente y por escrito.
9. Utilizar e interpretar los resultados de las aplicaciones bioinformáticas para el análisis molecular de secuencias.
10. Utilizar las técnicas y las herramientas bioinformáticas que permiten describir y analizar el genoma humano.
11. Utilizar las técnicas, las herramientas y las metodologías que permiten describir, analizar e interpretar la enormes cantidades de datos producidos por la tecnologías de gran rendimiento.
12. Utilizar y gestionar información bibliográfica o recursos informáticos o de Internet en el ámbito de estudio, en las lenguas propias y en inglés.

Contenido

La asignatura se compondrá de sesiones teórico-prácticas, conferencias y *workshops* impartidos por reconocidos especialistas en las diferentes materias y ámbitos.

Sesiones teórico-prácticas (~13h)

Se llevarán a cabo en el aula de informática. Los alumnos trabajaran tanto de manera individual como en grupo (3 alumnos) promoviendo un aprendizaje activo que permita desarrollar la capacidad de análisis y síntesis, el razonamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas.

Título

Descripción

Introduction	Presentación de <i>workflows</i> , análisis, metodología y evaluación de la asignatura
Data management and processing	Tipos de datos biológicos: secuencias, anotación, datos de expresión, alineamientos... Familiarizarse con la estructura de cada tipo de datos y las herramientas para analizarlas en clave bioinformática. Tratamiento y procesamiento.
Data exploration and visualization	A través de esta práctica aprenderán a representar datos biológicos transmitiéndolos con claridad y a extraer información de los mismos.
Tutoría*	
Genome-Wide Association studies	Realizar un estudio de asociación del genoma completo.
Transcriptomic analyses	Realizar un análisis de expresión completo, distribuido en los siguientes pasos: <ul style="list-style-type: none"> - Control de calidad de los datos - Alineamiento de RNA-seq - Análisis de expresión diferencial - Visualización de los resultados
Tutoría*	*Se implantará dos sesiones extras de dos horas a fijar según las necesidades del alumnado y la dificultad de los temas.

Conferencias invitadas (10h)

Asistencia a al menos cuatro conferencias (2h/conferencia) de expertos invitados en el ámbito de la bioinformática que serán impartidas en inglés.

Talleres (Workshops) (5h)

Título	Ponente	Fecha aproximada
Bioinformatics Opportunities in Europe	Margarita Navia Head of Strategic Projects Barcelona Institute of Science and Technology (BIST)	3a semana febrero 2020
Entrepreneurship and Bioinformatics	Dr. Jordi Vinaixa Lecturer Department of Strategy and General Management in ESADE.	3 semana marzo 2020

Metodología

Actividades de aprendizaje presenciales y aprendizaje autónomo.

Se implementará una experiencia de aprendizaje cooperativo, en concreto se seguirá la metodología Puzzle: se proporciona conjuntos de datos y procedimientos de manera distribuida a grupos reducidos. Cada grupo debe gestionar y resolver casos prácticos de forma autónoma.

Cada módulo trabajará en paralelo conceptos similares a través de casos prácticos reales, de forma que una vez finalizados los estudiantes intercambiarán información sobre la metodología escogida, su desarrollo y los resultados obtenidos, tratando de conseguir una cooperación efectiva entre los estudiantes. Los miembros de cada grupo conocerán a fondo la información que les corresponde. Se hará una exposición y/o redacción de un portafolio a través del cual el resto de grupos comprenderá las características y fundamentos de cada análisis. Las cuatro sesiones de prácticas estarán vinculadas entre sí, pues los resultados de una prácticas servirán de datos de análisis para la siguiente práctica.

La participación activa, la gestión del trabajo, así como la discusión de los conocimientos adquiridos formarán una parte vital en el rol desempeñado de cada alumno.

Conferencias y talleres

Se impartirán un total de 5 conferencias por expertos en sus respectivos campos de investigación o laboral que ofrecerán una visión real sobre la bioinformática como pieza clave en la resolución de cuestiones de investigaciones biológicas básicas y aplicadas. Se enfatizará la importancia del tratamiento de datos en la era actual de los macrodatos.

Los dos talleres consistirán de dos sesiones que tratarán de dos aspectos de interés práctico, cómo conseguir recursos en el ámbito europeo para llevar a cabo investigación en bioinformática y cómo crear empresas de base tecnológica.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Talleres	5	0,2	2, 5, 7, 8
Conferencias	11	0,44	1, 4, 5, 6
Sesiones teórico-prácticas	13	0,52	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 3, 12, 9, 10, 11
Tipo: Supervisadas			
Portafolio	20	0,8	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 3, 12, 9, 10, 11
Tipo: Autónomas			
Estudio/Resolución de problemas	25	1	2, 6, 7, 9, 10, 11

Evaluación

La evaluación se realizará a través de la entrega de cuatro portafolios y la exposición de uno de los cuatro casos a tratar.

Portafolio (70%). En cada portafolio se expondrá los fundamentos básicos de los datos analizados, las herramientas utilizadas, el desarrollo de la metodología, así como una discusión sobre el resultado final de la entrega. Cada portafolio tendrá el mismo peso en la evaluación final.

Exposición (20%). Cada grupo realizará una exposición oral de 10 minutos.

Asistencia y participación (10%).

La asignatura se supera cuando la nota media de las actividades de evaluación es igual o superior a 5. El carácter continuado y transversal de esta evaluación hace que no se pueda evaluar la asignatura si la participación mínima del alumnado es inferior a un 80% de las sesiones propuestas.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Asistencia y participación activa	10%	0	0	1, 2, 4, 5, 7, 8, 3, 12
Portafolio	70%	0	0	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 3, 12, 9, 10, 11
Presentación oral	20%	1	0,04	1, 4, 5, 7, 8, 9

Bibliografía

- Pevzner, P. and R. Shamir. 2011. Bioinformatics for Biologists. Cambridge University Press
- Samuelsson, T. 2012. Genomics and Bioinformatics: An Introduction to Programming Tools for Life Scientists

Web presentación Máster Bioinformática UAB <https://mscbioinformatics.uab.cat>