

Biología de sistemas

Código: 101950
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500890 Genética	OB	3	2

Contacto

Nombre: Joan Albiol Sala

Correo electrónico: Joan.Albiol@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

Prerequisitos

Conceptos fundamentales de álgebra, cálculo diferencial, química i bioquímica.

Ser capaz de leer textos científicos en Inglés.

Ser capaz de utilizar a nivel de usuario las herramientas informáticas básicas (Word, Excel, PowerPoint,...)

Estar matriculado o haber superado las prácticas de Biología de Sistemas incluidas en el Laboratorio Integrado VI

Objetivos y contextualización

La biología de sistemas es una nueva aproximación a los problemas de la biología que se diferencia más por sus métodos y su filosofía que no por su objeto de estudio. Así el enfoque de sistemas no intenta comprender los sistemas biológicos por medio de la descomposición de éstos en componentes (enzimas, genes, metabolitos,...) y estudiarlos de forma individual. La aproximación de sistemas entiende los sistemas biológicos de una forma no reduccionista que se centra en las redes de interacción entre las partes y la dinámica resultante.

Históricamente, aunque se puede argumentar que el concepto es mas antiguo, la biología de sistemas se desarrolla como respuesta a la gran acumulación de datos de la genómica, transcriptómica, proteómica, metabolómica, etc... y al crecimiento exponencial de la capacidad de cálculo de los ordenadores que permiten analizar, interpretar e ir más allá en la comprensión de los datos 'omicos'.

El primer objetivo del curso es que el estudiante entienda qué es la biología de sistemas y cuál ha sido su origen. El curso empieza introduciendo el cambio conceptual y de perspectiva que implica la biología de sistemas y su relevancia para la biología del futuro. También se explican las circunstancias históricas que han permitido y motivado la aparición de la biología de sistemas. Se revisa la diversidad de enfoques dentro del campo, especialmente en relación a los enfoques globales centrados en la recogida y análisis de datos (continuación y extensión de los enfoques 'omicos' de la bioinformática) y los enfoques dinamistas centrados en la comprensión de los procesos biológicos por medio de la simulación.

El segundo objetivo incluye introducir al alumno en los métodos más utilizados en esta disciplina. Desde la descripción matemática de los sistemas hasta la resolución de los mismos y el análisis de su comportamiento. El objetivo es que el estudiante conozca y pueda utilizar las técnicas más básicas y frecuentes de la biología de sistemas actual.

El tercer objetivo consiste en aplicar los conocimientos adquiridos a ejemplos de los tres grupos de subsistemas más estudiados actualmente como son las redes metabólicas, los circuitos genéticos y las redes de transducción de señal. La dinámica de estos subsistemas ya deja entrever las características principales que tendrán sistemas más complejos formados por la interacción de los anteriores. La parte práctica de este objetivo se lleva a cabo en gran parte en las prácticas de biología de sistemas del laboratorio integrado VI.

El cuarto objetivo es entender como los métodos y la nueva percepción conceptual de la biología de sistemas se aplica a temas actuales en biología. Para ello se verán ejemplos de aplicación real extraídos de la literatura científica. Una parte de este objetivo se llevará a cabo a partir de un trabajo en grupo que los alumnos expondrán a sus compañeros. Con ello se pretende que los estudiantes vean aplicaciones reales en este campo, acaben de asimilar los conocimientos adquiridos en las otras partes del curso y puedan profundizar en los mismos desde el ángulo de la biología de sistemas. También se pretende que el alumno desarrolle la competencia de comunicar sus conocimientos a los compañeros.

El temario presenta la materia de forma gradual, avanzando desde los conceptos y conocimientos básicos hacia la descripción de sistemas de complejidad creciente de manera que el alumno pueda comprender la necesidad del estudio de los sistemas como un todo integrado.

En conjunto el objetivo general es que el alumno adquiera la perspectiva general sistémica de la biología del siglo XXI.

Contenido

1.- Introducción y definiciones

1.1 Visión sistémica y perspectiva general

1.2 Características generales. Emergencia y robustez.

2.- Estudio y descripción de sistemas

2.1 Aproximaciones top-down vs bottom-up

2.2 Escalas temporales

2.2 Descripción determinista vs. estocástica

2.3 Estado estacionario vs. dinámico

2.4 Revisión de conceptos matemáticos fundamentales

2.5 Introducción a la dinámica de sistemas

2.6 Determinación de parámetros

2.7 Estructura, cinética y termodinámica

3. Redes y sistemas biológicos

3.1 Redes metabólicas en estado estacionario

3.2 Redes metabólicas y control metabólico

3.3 Redes y circuitos genéticos

3.4 Redes de transducción de señal

4 Ejemplos de aplicación de la Biología de sistemas