

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

<b>Código</b>	42589
<b>Nombre</b>	Biología de sistemas computacional
<b>Ciclo</b>	Máster
<b>Créditos ECTS</b>	6.0
<b>Curso académico</b>	2023 - 2024

**Titulación(es)**

<b>Titulación</b>	<b>Centro</b>	<b>Curso</b>	<b>Periodo</b>
2116 - M.U. en Bioinformática 12-V.1	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	2	Primer cuatrimestre

**Materias**

<b>Titulación</b>	<b>Materia</b>	<b>Caracter</b>
2116 - M.U. en Bioinformática 12-V.1	7 - Biología de sistemas computacional	Obligatoria

**Coordinación**

<b>Nombre</b>	<b>Departamento</b>
ARNAU LLOMBART, VICENTE	240 - Informática
MARIN NAVARRO, JULIA VICTORIA	30 - Bioquímica y Biología Molecular
PERETO MAGRANER, JULI	30 - Bioquímica y Biología Molecular

**RESUMEN**

Es importante que el bioinformático se familiarice con los conceptos de Biología de Sistemas y entienda la célula como un conjunto de elementos que interactúan de manera diversa entre ellos para llevar a cabo las funciones. La Biología de Sistemas conjuga el tratamiento de cantidades masivas de datos, el pensamiento en red y la modelización de sistemas dinámicos. Esta asignatura es una introducción al manejo computacional de datos para obtener información de relevancia biológica



## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

Teoría de grafos. Conocimientos básicos en bioquímica (metabolismo, señalización intra- e intercelular), biología molecular (estructura y interacción de macromoléculas) y genética molecular.

## COMPETENCIAS

### 2116 - M.U. en Bioinformática 12-V.1

- Que los/las estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- Que los/las estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- Que los/las estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- Que los/las estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
- Ser capaces de acceder a la información necesaria (bases de datos, artículos científicos, etc.) y tener suficiente criterio para su interpretación y empleo.
- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Ser capaces de acceder a herramientas de información en otras áreas del conocimiento y utilizarlas apropiadamente.
- Ser capaces de valorar la necesidad de completar su formación científica, histórica, en lenguas, en informática, en literatura, en ética, social y humana en general, asistiendo a conferencias o cursos y/o realizando actividades complementarias, autoevaluando la aportación que la realización de estas actividades supone para su formación integral.
- Desarrollar la iniciativa personal y ser capaces de realizar una toma rápida y eficaz de decisiones en su labor profesional y/o investigadora.
- Trabajar en equipo con eficiencia en su labor profesional y/o investigadora y con personas de diferente procedencia.



- Manejar conceptos de biología de sistemas y entender la célula como un conjunto de elementos que interactúan para llevar a cabo funciones.
- Adquirir los conocimientos para manejar datos en forma de red e integrar datos ómicos en redes así como modelar tanto redes conocidas (p. ej. pathways) como redes nuevas descritas en estándares como SML.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- 1) Conceptos básicos de Biología de Sistemas para entender los seres vivos como un conjunto de elementos que interactúan para llevar a cabo funciones.
- 2) Modelización de sistemas dinámicos sencillos.
- 3) Manejo de datos, especialmente metabólicos, en forma de red.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Introducción a la Biología de Sistemas.

Conceptos básicos y análisis crítico de las principales formas de estudiar los sistemas biológicos complejos. Redes y modelos dinámicos. Robustez y fragilidad de los sistemas biológicos

### 2. Modelización de sistemas dinámicos.

Concepto y clases de modelos. Modelos en ecuaciones diferenciales temporales. Estados estacionarios y estabilidad. Ejemplos de modelos de circuitos funcionales: homeostáticos, interruptores reversibles e irreversibles, respuestas oscilantes.

### 3. Redes biológicas

Introducción a las bases de datos metabólicas.  
Análisis estequiométrico y modelado basado en restricciones.  
Modelos a escala genómica.

**VOLUMEN DE TRABAJO**

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	21,00	100
Prácticas en laboratorio	9,00	100
Asistencia a eventos y actividades externas	10,00	0
Elaboración de trabajos en grupo	10,00	0
Elaboración de trabajos individuales	20,00	0
Estudio y trabajo autónomo	20,00	0
Lecturas de material complementario	20,00	0
Preparación de actividades de evaluación	15,00	0
Preparación de clases de teoría	25,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	20,00	0
Resolución de casos prácticos	10,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>180,00</b>	

**METODOLOGÍA DOCENTE**

MD1 - Tareas formativas del proceso de enseñanza-aprendizaje entorno a la interacción en el aula mediante sesiones expositivas. Incluyen las tareas previas de preparación (búsqueda de información, lectura de textos facilitados por el profesorado), las propias sesiones lectivas y el trabajo posterior de profundización.

MD2 – Aprendizaje mediante resolución de problemas y casos de estudio, a través de los cuales se va adquiriendo competencias sobre los diferentes aspectos de las materias y asignaturas.

MD3 - Actividades prácticas de laboratorio. Incluyen preparación, realización de las prácticas con el seguimiento y apoyo del profesor, trabajo autónomo on-line y elaboración de informes de las prácticas.

MD4 - Competencias transversales. Incluyen asistencia a cursos, conferencias o mesas redondas organizadas por la CCA del Máster y/o realización de un trabajo bibliográfico sobre temas que contribuyan a la formación integral. Se elabora una memoria de las actividades.

**EVALUACIÓN**

Los diversos contenidos de la asignatura se evaluarán mediante la presentación de trabajos propuestos por el profesorado. Cada tarea tendrá la correspondiente fecha de entrega para la primera y para la segunda convocatoria.



La nota final se calculará como la media de las calificaciones de todas las tareas. En el caso de las sesiones de carácter práctico así como los seminarios, la asistencia será registrada. No se podrán presentar tareas asociadas a sesiones prácticas o seminarios si no se ha asistido al 75% de las sesiones correspondientes a la tarea. Se entiende que si la tarea está asociada a una única sesión, se tiene que haber asistido a esta.

## REFERENCIAS

### Básicas

- Davies JA (2028) Synthetic Biology. A very short introduction. Oxford University Press.
- Sauro HM (2014) Systems Biology. Introduction to Pathway Modeling. Ambrosius Pub.
- Voit, E (2017) A First Course in Systems Biology. CRC Press.
- Voit, E (2020) Systems Biology. A very short introduction. Oxford University Press