

Curso
2025/2026

Guía Docente:

LABORATORIO INTEGRADO DE BIOFÍSICA Y BIOINFORMÁTICA



FACULTAD DE
CIENCIAS QUÍMICAS

1. IDENTIFICACIÓN

Titulación	Grado en Bioquímica Doble Grado en Química y Bioquímica		Código	803478 901775	
Asignatura	Laboratorio Integrado de Biofísica y Bioinformática		ECTS	6	
Materia	Biofísica y Bioinformática				
Módulo	Integración				
Carácter	Obligatoria	Curso	Cuarto	Semestre	Primero
Departamento responsable	Bioquímica y Biología Molecular				

Profesores responsables

Actividad	Profesor	Email	Despacho
Tª/S/Tut.	ANTONIO SÁNCHEZ TORRALBA	antons04@quim.ucm.es	5ª Planta Edificio QA
Tª/S/Tut.	GABRIEL PIEDRAFITA FERNÁNDEZ	gpiedraf@ucm.es	5ª Planta Edificio QA
Tª/S/Tut	JOSÉ MANUEL BAUTISTA SANTA CRUZ	jmbau@ucm.es	Facultad de Veterinaria
Tª/S/Tut	RAÚL FERNÁNDEZ PÉREZ	raufer14@ucm.es	Facultad de Veterinaria

2. OBJETIVOS

Objetivo General

Formación y familiarización con técnicas informáticas aplicadas a la bioquímica y a la biología molecular y su utilización en modelos concretos del campo.

Objetivos específicos

Instrucción en el uso aplicado de bases de datos moleculares y de herramientas comparativas de secuencias de ácidos nucleicos y de proteínas con fines analíticos y descriptivos.

Desarrollos computacionales de modelos de procesos de autoorganización en Biología.

3. CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

Recomendaciones

Conocimientos de informática a nivel de usuario.

4. CONTENIDOS

Breve descripción de los contenidos

Exploración de bases de datos moleculares. Alineamiento múltiple de secuencias. Búsqueda de motivos estructurales en proteínas. Filogenia. Flujo de información bibliográfica científica. Programación. Formación de estructuras y patrones espaciales. Modelos de ritmos circadianos. Selección y evolución de moléculas autorreplicativas. Modelos de potencial de acción. Modelos de comunicación celular.

Programa

1. Introducción a la programación en lenguajes de tipo script.
2. Librerías de importancia científica y métodos numéricos.
3. Motivos de red y modelos bioquímicos básicos.
4. Bucles de realimentación.
5. Ultrasensibilidad y biestabilidad.
6. Oscilaciones biológicas.
7. Bases de datos biomoleculares. Formatos y vínculos de bases de datos. Bases de datos de ácidos nucleicos y proteínas.
8. Búsquedas en bases de datos. Búsqueda por definición. Búsqueda por secuencias.
9. Alineamiento de secuencias. Algoritmos. Alineamientos múltiples de secuencias. Análisis filogenético y evolutivo.
10. Herramientas bioinformáticas para procesar, analizar e integrar datos biomoleculares.
11. Introducción al análisis de datos genómicos, transcriptómicos y epigenéticos mediante el lenguaje de programación R.

5. COMPETENCIAS

Generales

CG10	Evaluar, interpretar y resumir información y datos bioquímicos, haciendo uso de la literatura científica.
CG12	Continuar sus estudios en áreas especializadas de las Biociencias Moleculares o en áreas multidisciplinarias.
CG14	Comunicar con rigor los aspectos fundamentales de su actividad profesional a otros profesionales de su área, o de áreas afines, y a un público no especializado.

Específicas

CE45-BB2	Demostrar conocimientos elementales del sistema operativo Linux, de programación en Python, así como de otros sistemas operativos emparentados con Unix, y de diseño e implementación de bases de datos relacionales.
CE46-BB3	Explicar las técnicas y métodos para analizar y comparar secuencias de ácidos nucleicos, analizar y anotar genomas, predecir y comparar la estructura y la función de proteínas, diseñar fármacos optimizados para su interacción con centros activos de enzimas o receptores o con ácidos nucleicos.

Transversales

CT2	Demostrar razonamiento crítico y autocrítico.
CT4	Trabajar en equipo.
CT8	Utilizar herramientas y programas informáticos que facilitan el tratamiento de los resultados experimentales

CT9	Comunicar conceptos científicos utilizando los medios audiovisuales más habituales.
CT14	Desarrollar una motivación por la búsqueda de la calidad científica.

6. HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases de Laboratorio	60	45	4,2
Seminarios	11	16,5	1,1
Exposición de trabajos y exámenes	3	14,5	0,7
Total	74	76	6

7. METODOLOGÍA

La actividad docente seguirá una metodología híbrida, que hará uso de un aprendizaje colaborativo y un aprendizaje individual. Las actividades presenciales de la asignatura se estructuran en **clases prácticas y seminarios**. El curso se dividirá en grupos de trabajo.

En las **clases de seminario** el profesor dará a conocer y discutirá con los diferentes grupos el contenido de su trabajo. Se presentarán los conceptos teóricos necesarios para la comprensión de las tareas a desarrollar en el laboratorio de informática.

Las **clases de laboratorio** tendrán como objetivo desarrollar y ejecutar, de manera supervisada, los aspectos planteados en los diferentes grupos de trabajo en formato de resolución e interrogación de cuestiones complejas.

8. BIBLIOGRAFÍA

Básica

No se va a seguir un libro de texto concreto para el desarrollo de la asignatura. A continuación, se relacionan textos recomendados de carácter general:

- Arthur M. Lesk: INTRODUCTION TO BIOINFORMATICS. 5th ed., Oxford University Press. Oxford. 2019
- Montero F. y Morán F.: BIOFISICA. Eudema. Madrid. 1992.

Complementaria

- A. Malcolm Campbell, Laurie J. Heyer: DISCOVERING GENOMICS, PROTEOMICS, AND BIOINFORMATICS. 2nd ed. Pearson Benjamin Cummings. San Francisco. 2007
- Paul G. Higgs and Teresa K. Attwood: BIOINFORMATICS AND MOLECULAR EVOLUTION. Blackwell Publishing. Oxford. 2005
- Grolemond, G., Çetinkaya-Rundel, M., Wickham, H.: R FOR DATA SCIENCE. 2nd ed., O'Reilly Media. 2023
- F. Morán, J. Peretó y A. Moreno: ORIGENES DE LA VIDA. Editorial Complutense S.A. Madrid. 1995
- U. Alon: AN INTRODUCTION TO SYSTEMS BIOLOGY: DESIGN PRINCIPLES OF BIOLOGICAL CIRCUITS. Chapman & Hall/CRC. Boca Raton, Florida. 2007 (2a Edición, 2019)



- C. Petzold: Código: el lenguaje oculto del hardware y el software. Anaya Multimedia, Madrid (2a Edición, 2023).

Para los temas correspondientes a modelización de procesos de autoorganización en biología se proporcionará la bibliografía adecuada y actual para cada grupo de trabajo.

9. EVALUACIÓN

Para la evaluación final es obligatoria la participación en las diferentes actividades propuestas. Para poder superar la asignatura será necesario que el alumno haya participado al menos en el 70% de las actividades presenciales.

El rendimiento académico del alumno y la calificación final de la asignatura se computarán de forma ponderada atendiendo a los siguientes porcentajes, que se mantendrán en todas las convocatorias:

❖ **PRUEBAS ESCRITAS: 25%**

La evaluación de las competencias adquiridas en la parte teórica de la asignatura se llevará a cabo mediante la realización de pruebas escritas, que constarán de preguntas sobre aplicación de conceptos aprendidos durante el curso y cuestiones relacionadas.

❖ **TRABAJO PERSONAL: 70%**

La evaluación del trabajo de aprendizaje realizado por el alumno considerará la destreza del alumno en la resolución de problemas y ejercicios propuestos, en la preparación de un trabajo o en la discusión de artículos científicos.

❖ **ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA EN LAS CLASES: 5%**

La asistencia y la participación del alumno en todas las actividades se valorará positivamente en la calificación final. La falta de asistencia reiterada podrá penalizarse.

Siempre se respetará un plazo mínimo de siete días entre la publicación de cualquier calificación, si fuera el caso, y la fecha del examen final de la asignatura.

PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES - CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
1. Introducción a la programación en lenguajes de tipo script. 2. Librerías de importancia científica y métodos numéricos. 3. Motivos de red y modelos bioquímicos básicos. 4. Bucles de realimentación. 5. Ultrasensibilidad y biestabilidad. 6. Oscilaciones biológicas.	Seminarios	5	2	2ª semana	7ª semana
	Laboratorio	30	2		
7. Bases de datos biomoleculares. Formatos y vínculos de bases de datos. Bases de datos de ácidos nucleicos y proteínas. 8. Búsquedas en bases de datos. Búsqueda por definición. Búsqueda por secuencias. 9. Alineamiento de secuencias. Algoritmos. Alineamientos múltiples de secuencias. Análisis filogenético. 10. Herramientas bioinformáticas para procesar, analizar e integrar datos biomoleculares. 11. Introducción al análisis de datos genómicos, transcriptómicos y epigenéticos mediante el lenguaje de programación R.	Seminarios	6	2	10ª semana	15ª semana
	Laboratorio	30	2		

RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

ACTIVIDAD DOCENTE	COMPETENCIAS ASOCIADAS	ACTIVIDAD PROFESOR	ACTIVIDAD ESTUDIANTE	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN	P	NP	TOTAL	C
Seminarios	CG10 CG12 CG14	Exposición de conceptos teóricos. Planteamiento de cuestiones.	Toma de apuntes, formulación y contestación de cuestiones. Estudio del material propuesto	Valoración de las respuestas a preguntas relacionadas con los conceptos teóricos explicados.	11	16,5	27,5	70%
Laboratorio	CE45-BB2 CE46-BB3 CT2	Dirección y supervisión del estudio y actividades del alumno. Planteamiento de cuestiones.	Desarrollo y resolución en el laboratorio de los temas propuestos	Valoración del trabajo, presentación y desarrollo.	60	45	105	
Exposición de trabajos y exámenes	CT4 CT8 CT9 CT14	Propuesta, vigilancia y corrección de presentaciones y exámenes. Calificación del alumno	Preparación y realización	Presentación del trabajo	3	14,5	17,5	30%

P: Actividades presenciales

NP: Actividades no presenciales (trabajo autónomo)

C: Calificación