

## Guía docente

### 2703122 - BP - Biofísica

Última modificación: 11/07/2025

**Unidad responsable:** Facultad de Informática de Barcelona  
**Unidad que imparte:** 1004 - UB - Universitat de Barcelona.

**Titulación:** GRADO EN BIOINFORMÁTICA (Plan 2024). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2025      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Inglés

#### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** JOSEP LLUIS GELPI BUCHACA

**Otros:**

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

---

##### Conocimientos:

K1. Reconocer los principios básicos de la biología, desde la escala celular a la de organismo, y cómo estos se relacionan con los conocimientos actuales en los campos de la bioinformática, del análisis de datos y del aprendizaje automático; alcanzando así una visión interdisciplinar con especial énfasis en aplicaciones biomédicas.

K6. Reconocer los problemas éticos a los que da lugar el progreso en el conocimiento y la aplicación de los conceptos biológicos y su proceso computacional.

##### Habilidades:

S6. Identificar e interpretar los datos relevantes, dentro del área de estudio, para emitir juicios que incluyan reflexiones de índole social, científica o ética.

S8. Enfrentarse a la toma de decisiones, y defenderlas con argumentos, en la resolución de problemas de las áreas de biología, así como, dentro de los ámbitos adecuados, las ciencias de la salud, las ciencias de la computación y las ciencias experimentales.

S9. Explotar información biológica y biomédica para transformarla en conocimiento; en particular, extraer y analizar información de bases de datos para resolver nuevos problemas biológicos y biomédicos.

##### Competencias:

C6. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

C7. Detectar, desde el propio ámbito de la titulación, las desigualdades por razón de sexo y género en la sociedad; integrar las diferentes necesidades y preferencias por razón de sexo y de género en el diseño de soluciones y resolución de problemas.

#### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

- Las clases teóricas serán expositivas con la ayuda de materiales gráficos (diapositivas, videos, demostraciones en computadora).
- La sesión de resolución de problemas detallará la metodología para resolver los problemas seleccionados. Incluirá sesiones expositivas y prácticas.
- Las sesiones de programación guiada se realizarán en grupos, al estilo de un "hackatón", para resolver los pasos del desarrollo del objetivo deseado. El lenguaje de programación será Python con la ayuda de las bibliotecas apropiadas, como Biopython.

#### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

---

1. Adquirir conocimientos básicos en el ámbito y herramientas de la biofísica molecular, y cómo la bioinformática puede ayudar a su desarrollo.
2. Aplicar fundamentos matemáticos, principios algorítmicos y teorías computacionales en el modelado y diseño de experimentos de biofísica.
3. Identificar fuentes significativas y confiables de información científica para fundamentar el estado del arte de un problema biofísico y abordar su resolución.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

| Tipo                       | Horas | Porcentaje |
|----------------------------|-------|------------|
| Horas grupo grande         | 30,0  | 20.00      |
| Horas aprendizaje autónomo | 90,0  | 60.00      |
| Horas grupo pequeño        | 30,0  | 20.00      |

Dedicación total: 150 h

## CONTENIDOS

### Parte 0. Introducción. La Biofísica Molecular desde una perspectiva bioinformática

**Descripción:**

Definición de biofísica molecular. Interacción con otras disciplinas. Datos de referencia. Datos experimentales y problema asociado. Magnitudes calculables y limitaciones. Sistemas modelo. Limitaciones y aproximaciones. Validación y diseño experimental.

### Parte 1. Conceptos avanzados de termodinámica y cinética

**Descripción:**

Termodinámica y termodinámica estadística. Cinética química: Teoría de estados de transición. Energías de activación, ecuaciones de velocidad. Procesos de relajación. Difusión.

### Parte 2: Macromoléculas. Energética y dinámica

**Descripción:**

Energética macromolecular: Estabilidad. Componentes energéticos. Términos entálpicos y entrópicos. Solvatación. Métodos de evaluación energética. Plegamiento de macromoléculas: Panorama energético, Modelos de plegamiento, Proteínas intrínsecamente desordenadas. Dinámica de macromoléculas: Concepto de conjunto conformacional. Generación de conjuntos. Simulación biomolecular.

### Parte 3: Procesos biomoleculares

**Descripción:**

Reconocimiento y unión de macromoléculas: Estructura de complejos. Energética de la unión. Ciclos termodinámicos. Ciclos alquímicos. Catálisis: Estrategias de catálisis. Cinética y mecanismos enzimáticos. Acoplamiento energético. Evaluación de constantes cinéticas. Transporte: Membranas biológicas, modelos de transporte. Electrofisiología. Acoplamiento energético.

## ACTIVIDADES

### Exame Final

**Objetivos específicos:**

1, 2, 3

**Dedicación:** 3h

Actividades dirigidas: 3h

### Examen Parcial

**Objetivos específicos:**

1, 2, 3

**Dedicación:** 2h

Actividades dirigidas: 2h

### Presentaciones de teoría

**Dedicación:** 47h

Aprendizaje autónomo: 20h

Grupo grande/Teoría: 27h

### Resolución Guiada de problemas

**Dedicación:** 40h

Aprendizaje autónomo: 30h

Grupo mediano/Prácticas: 10h

### Programación guiada de scripts

**Dedicación:** 14h

Aprendizaje autónomo: 10h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

### Proyecto de programación en Biofísica

**Dedicación:** 28h

Aprendizaje autónomo: 20h

Grupo mediano/Prácticas: 8h

### Seminarios

**Dedicación:** 16h

Aprendizaje autónomo: 10h

Grupo mediano/Prácticas: 6h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Para la evaluación de la asignatura, se tendrán en cuenta las calificaciones del examen parcial (MTE) y final (FE), así como la calificación de las sesiones prácticas y el proyecto de programación (Pract), según la siguiente fórmula:

$$\text{Calificación} = \text{MTE} * 0,2 + \text{FE} * 0,6 + \text{Pract} * 0,2$$

Se requiere una calificación igual o superior a 5 para aprobar.

Los estudiantes que hayan reprobado con una calificación igual o superior a 3 podrán presentarse al examen de reevaluación (RT). En este caso, la calificación de la asignatura será  $0,2 * \text{Pract} + \text{RT} * 0,8$ .



## BIBLIOGRAFÍA

---

### **Básica:**

- BRAND, Carl; TOOZE, John.. Introduction to Protein Structure.. Garland Publishing, 1999.
- DAUNE, M. Molecular Biophysics. Oxford: University Press, 1999.
- Leach, A. Molecular Modelling: Principles and Applications. Harlow: Pearson Education, 2001.
- COTTERILL, R. Biophysics: an introduction. Chichester : John Wiley & Sons,, 2002.
- Creighton, Thomas E. The biophysical chemistry of nucleic acids & proteins. Helvetian Press, 2002.