Universidad de Navarra

Estructura de macromoléculas (F.Ciencias)

Guía docente 2025-26

PRESENTACIÓN

Breve descripción:

En esta asignatura se exponen las características estructurales y funcionales de macromolécula las tecnologías empleadas para su análisis.

- Titulación: Bioquímica y doble titulación Química/Bioquímica
- **Módulo/Materia**: Estructura de Macromoléculas.
- **ECTS**: 6
- **Curso, semestre**: 4º curso. 2º semestre.
- **Carácter**: Obligatoria.
- **Profesorado**: Juan Pablo Fuenzalida, Pedro Berraondo, Fernando Pastor, Fernando Corrales.
- **Idioma**: Castellano.
- **Aula**: 12.
- **Horario**: lunes (5-7 pm), jueves (4-5 pm) y viernes (3-4 pm)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

Competencias básicas

- CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender **conocimientos** en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la **vanguardia** de su campo de estudio.
- CB2: Que los estudiantes sepan **aplicar** sus **conocimientos** a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CB4: Que los estudiantes puedan **trasmitir** información, ideas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas **habilidades de aprendizaje** necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias generales

- CG1: Planificar y organizar el tiempo y gestionar la **propia formación continua** , actualizando el conocimiento de las innovaciones del ámbito científico y saber analizar las tendencias de futuro.
- CG2: Pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas. Tener **razonamiento crítico**. Aportar soluciones a problemas en el ámbito científico.
- CG4: Fomentar el sentido de responsabilidad hacia la vida con sentido ético. **Buscar información**, evaluarla, así como analizar, sintetizar, resumir, comunicar, citar y **presentar trabajos.**

- CG5: **Comunicar** de forma escrita y oral sobre temas de biomedicina molecular, con un estilo y lenguaje adecuado a la situación y al interlocutor.

Competencias específicas

- CE1: **Analizar problemas** cualitativos y cuantitativos en Bioquímica a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente
- CE2: Aplicar las **técnicas** e instrumentos propios de la experimentación en Bioquímica, Biología y Biología Molecular con seguridad
- CE3: Aplicar las Matemáticas, la Estadística y la **Informática** para obtener, analizar e interpretar datos y para elaborar modelos de los sistemas y procesos bioquímicos

PROGRAMA

Programa teórico

Bloque I: Proteínas.

Parte I.1: Aplicaciones.

1. Anticuerpos monoclonales.

2. Proteínas de fusión.

Parte I.2: Teoría

1. Aminoácidos.

2. Enlace peptídico.

3. Fuerzas.

4. Estructura secundaria.

5. Motivos.

6. Plegamientos.

7. Estabilidad de Proteínas.

8. Interacciones de proteínas, interfases.

9. Agregados funcionales, cuerpos de inclusión

10. Diseño de proteínas, evolución dirigida.

11. Casos Prácticos de Ingeniería de proteínas.

Universidad de Navarra

Parte I.3: Técnicas instrumentales

1. Predicción de estructuras.

2. Espectroscopia electrónica Biomolecular

3. Cristalografía y difracción de rayos X.

4. Resonancia Magnética Nuclear (RMN).

Bloque II: Ácidos nucleicos

1. Estructura de ácidos nucleicos.

2. Interacción proteínas-ácidos nucleicos.

3. Riboproteinas.

4. Aptámeros.

Bloque III: Proteómica

1. El espectrómetro de masas: Fuentes de ionización y analizadores.

2. Principios básicos de espectrometría de masas aplicada a péptidos.

3. Proteómica.

Programa práctico

Las prácticas son obligatorias y consisten en sesiones informáticas en las que se aprenderá el uso del software ChimeraX y otras herramientas de modelamiento molecular. Análisis de interacciones, de estabilidad de proteínas y efecto de las mutaciones.

Las practicas otorgaran las herramientas para realizar el trabajo en grupo.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

1. Clases presenciales teóricas. 40 Horas/1.6 ECTS

- **Metodología:** Clases expositivas (utilización de pizarra, ordenador, proyector). Durante estas clases, se explicará la materia de la asignatura, poniendo a disposición de los alumnos las diapositivas y otros materiales de apoyo mediante el sistema ADI. Además el profesor planteará

actividades y ejercicios, cuyos resultados serán discutidos en clase. En ambos casos, se valorará la preparación previa de los temas y la participación activa en clase.

- **Competencias u objetivos concretos que se adquiere:** Adquirir el conocimiento de los principios básicos de la estructura, plegamiento e interacción de macromoléculas así como las tecnologías empleadas en su estudio. Adquirir la capacidad de analizar y discutir con espíritu crítico los trabajos científicos en el ámbito de la estructura de macromoléculas y proteómica.

2. Clases presenciales prácticas. 14 Horas/0.56 ECTS

- **Metodología:** Clases interactivas (utilización de pizarra y ordenador) en las que los alumnos analizarán casos reales relacionados con estudios de estructura e interacción de macromoléculas, proteómica utilizando los recursos bioinformáticos (aplicaciones y bases de datos) disponibles en internet.
- **Competencias u objetivos concretos que se adquiere:** Entrenamiento en la utilización de programas informáticos y bases de datos para el estudio de la estructura e interacción de macromoléculas y para el análisis, integración de datos y generación de información a partir de resultados derivados de experimentos de proteómica.

3. Realización de trabajos dirigidos y su exposición. 20 Horas/0.8 ECTS.

- **Metodología:** Realización no presencial de trabajos de investigación bibliográfica sobre un tema previamente seleccionado. Estos trabajos se realizarán en grupos pequeños. Entrega del trabajo, presentación oral y discusión final.
- **Competencias u objetivos concretos que se adquiere:** Entrenamiento en la búsqueda de información en bases de datos. Capacidad de interpretar información y datos de investigación. Se fomentan también la adquisición de habilidades de comunicación y discusión de datos y conocimientos científicos relevantes a esta materia.

4. Estudio personal del alumno. 66 Horas/2.64 ECTS.

5. Evaluación. 6 Horas/0.24 ECTS

EVALUACIÓN

Convocatoria ordinaria

1.- Actividades evaluadoras de los contenidos teóricos de la materia.

- Examen teórico de la asignatura. Se evaluarán los conocimientos adquiridos por el alumno mediante prueba tipo test con 40 preguntas con cuatro respuestas posibles, cada una equivale a un punto. Cinco respuestas incorrectas restarán una respuesta correcta. El examen contara con una parte de desarrollo que equivale a 10 puntos, con uno o dos problemas teóricos a resolver.

Se realizará al final del semestre. Representará el **50%** de la calificación final.

2.- Actividades evaluadoras de los contenidos prácticos.

Realización de trabajos de investigación bibliográfica y de modelación computacional en equipo.

Universidad de Navarra

Se evaluará la calidad de la presentación, la exposición oral del trabajo de investigación bibliográfica, el uso de software de modelamiento de proteínas (Ej. ChimeraX, etc.) y el análisis de los resultados de la modelación computacional a realizar sobre un tema relacionado con la asignatura. Los estudiantes al menos 4 semanas antes de la entrega de los trabajos deberán haber solicitado una reunión de avance. Aporta un **50%** de la calificación final.

NOTA: Para aprobar la materia es necesario aprobar las dos partes (examen, trabajo fin de asignatura) de la asignatura.

Convocatoria extraordinaria

En la convocatoria extraordinaria se volverán a evaluar mediante un examen las partes suspendidas.

Estudiantes con necesidades educativas especiales

Para estudiantes con necesidades educativas especiales se permitirán excepciones respecto a la Metodología y/o la Evaluación de la asignatura. Se estudiarán posibles alternativas siempre que garanticen la efectiva evaluación.

HORARIOS DE ATENCIÓN

Dr. Juan Pablo Fuenzalida

- Despacho: XXX, Edificio de Investigación. Planta 1ª
- Horario de tutoría: concertar por correo electrónico. Disponible para dudas de 10am a 13:00 de Lunes a Viernes.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía de repaso

- **Principios de Bioquímica. Albert L. Lehninger. Editorial Omega. 2015.** Localízalo en la Biblioteca

Esta asignatura se basa en los conocimiento adquiridos en la asignatura de Estructura y Función de Biomoléculas. Se aconseja el repaso previo de la parte I de este libro que incluye los conceptos fundamentales que se usarán en la asignatura de Estructura de Macromoléculas.

Bibliografía básica

- **Estructura de proteínas. Carlos Gómez-Moreno y Javier Sancho. Editorial Ariel Ciencia. 2003.** Localízalo en la Biblioteca

Libro básico de consulta para profundizar en las características estructurales y funcionales de macromoléculas y en los abordajes experimentales utilizados para el estudio de la estructura de macromoléculas.

Universidad de Navarra

- **Fusion protein technologies for biopharmaceuticals. Stephan R. Schmidt. Editorial Wiley. 2013**. Localízalo en la Biblioteca

Libro básico para profundizar en las aplicaciones prácticas basadas en el conocimiento de la estructura de macromoléculas.

Bibliografía complementaria

- **Introduction to protein structure (2ª edición). Carl Branden y John Tooze. Editorial Garland. 1999**. Localízalo en la Biblioteca

Este libro describe conceptos fundamentales de estructuras de proteínas y de las técnicas experimentales para su estudio. Destaca por los ejemplos ilustrados de distintas proteínas.

- **Understanding DNA. The molecule and how it works. (3ª edición). Chris R. Calladine, Horace R. Drew, Ben F. Luisi y Andrew A. Travers. Editorial Elsevier. 2004.** Localízalo en la Biblioteca

Libro recomendado para profundizar en las relaciones estructura-función de los ácidos nucléicos.

- **Introduction to Proteomics. Tools for the new biology. Daniel C. Liebler. Editorial Humana Press. 2002**. Localízalo en la Biblioteca

Este libro es una gran introducción para entender las técnicas experimentales e informáticas empleadas para el estudio del proteoma.

Enlaces de interés

Bases de datos

Protein Data Bank

Expasy

Protein interactions - Jena Links

Programas de visión molecular

Rasmol

Chime

Protein explorer

Tutoriales sobre estructuras de diferentes proteínas

Molecular modeling visualization resources

The OMM Exhibits

Biomodel

Estructuras de macromoléculas

Universidad de Navarra

Cibertexto de Biomoléculas

Diseño de proteínas