

**ANX-PR/CL/001-01**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Bioquímica estructural

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Segundo semestre

## Datos Descriptivos

---

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Bioquímica estructural
<b>Titulación</b>	09IB - Grado en Ingeniería Biomedica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación
<b>Semestre/s de impartición</b>	Segundo semestre
<b>Módulos</b>	Obligatorio
<b>Materias</b>	Bioquímica
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Código UPM</b>	95000107
<b>Nombre en inglés</b>	Structural biochemistry

## Datos Generales

---

<b>Créditos</b>	6	<b>Curso</b>	1
<b>Curso Académico</b>	2016-17	<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería Biomedica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería Biomedica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

Se requiere que los alumnos posean un conocimiento previo básico sobre la organización de los seres vivos a nivel celular (Diferencia entre procariontas y eucariontas)

Son recomendables conocimientos previos de Biología y Química

Los alumnos deben conocer los fundamentos de los enlaces químicos y las interacciones intermoleculares



CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**  
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación  
**PROCESO DE COORDINACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS**

ANX-PR/CL/001-01: GUÍA DE APRENDIZAJE



Código PR/CL/001

## Competencias

---

CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.

CG4 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.

CG8 - Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación con rigor metodológico comprendiendo las limitaciones que tiene la aproximación experimental.

CG9 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.

## Resultados de Aprendizaje

---

RA112 - Capacidad para comprender los fundamentos de los procesos químicos que tienen lugar en los seres vivos, en particular en los seres humanos.

RA113 - Adquirir experiencia de laboratorio para el manejo de las técnicas bioquímicas básicas a utilizar en el desarrollo de su trabajo profesional.

RA114 - Conocer las características estructurales y funcionales de macromoléculas

RA116 - Conocer las bases estructurales de las interacciones moleculares (proteína-proteína, proteína-ácidos nucleicos, proteína-ligando).

RA111 - Conocer la composición y las características de las moléculas que integran los seres vivos.

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Jorda Miro, Lucia ( <b>Coordinador/a</b> )	Bioquímica	lucia.jorda@upm.es	Previa petición de hora

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

---

Los contenidos a estudiar en esta asignatura son fundamentales para conocer la naturaleza, función y aplicaciones de las principales biomoléculas. Además, el alumno adquirirá experiencia de laboratorio empleando técnicas básicas de Bioquímica y Biología Molecular.

## Temario

---

1. Principios de bioquímica
  - 1.1. Bases de la Bioquímica
    - 1.1.1. Definición de Bioquímica.
    - 1.1.2. Características de los seres vivos y composición química.
    - 1.1.3. Jerarquía y organización de los seres vivos
    - 1.1.4. Biomoléculas: propiedades.
    - 1.1.5. Repaso de los grupos funcionales de química orgánica y de estereoquímica
  - 1.2. El agua y el PH
    - 1.2.1. Estructura y propiedades del agua y los equilibrios iónicos
    - 1.2.2. Ionización del agua, ácidos y bases débiles
    - 1.2.3. Sistemas tampón.

## 2. Proteínas: Estructura, propiedades y funciones

### 2.1. Aminoácidos

- 2.1.1. Estructura, propiedades y clasificación de los aminoácidos
- 2.1.2. Estereoisomería de aminoácidos
- 2.1.3. Modificaciones postraduccionales de aminoácidos y aminoácidos no estándar
- 2.1.4. Propiedades ácido-básicas y curvas de valoración

### 2.2. Estructura primaria de las proteínas

- 2.2.1. Enlace péptido.
- 2.2.2. Diversidad de funciones biológicas
- 2.2.3. Niveles de organización estructural
- 2.2.4. Estructura primaria
- 2.2.5. Secuencia de aminoácidos: Obtención e información que proporciona
- 2.2.6. Proteínas homólogas.
- 2.2.7. Seminario 1. Métodos de separación, purificación y análisis de proteínas
- 2.2.8. Práctica 1. Extracción y separación de mezclas complejas de proteínas de tejidos vegetales y animales

### 2.3. Estructura tridimensional de las Proteínas

- 2.3.1. Fuerzas que estabilizan la estructura tridimensional
- 2.3.2. Estructura secundaria: hélices alfa, hojas beta y giros beta
- 2.3.3. Proteínas fibrosas: alfa-queratina beta-queratina y colágeno
- 2.3.4. Proteínas globulares
- 2.3.5. Estructura terciaria
- 2.3.6. Estructura supersecundaria
- 2.3.7. Desnaturalización y plegamiento de proteínas
- 2.3.8. Chaperonas moleculares
- 2.3.9. Estructura cuaternaria: Propiedades, ventajas estructurales y funcionales
- 2.3.10. Hemoglobina: estructura, función y efecto Bohr
- 2.3.11. Enfermedades asociadas a defectos en proteínas: Hemoglobinopatías y otros ejemplos

### 2.4. Enzimas

- 2.4.1. Concepto, funciones y clasificación
- 2.4.2. Principios de catálisis enzimática y energía de activación.
- 2.4.3. Velocidad y equilibrio de reacción
- 2.4.4. Cinética enzimática: ecuación de Michaelis-Menten
- 2.4.5. Inhibición enzimática
- 2.4.6. Mecanismo de regulación de actividad enzimática: modificación covalente y proenzimas
- 2.4.7. Enzimas Alostéricos
- 2.4.8. Seminario 2. Problemas de Cinética enzimática
- 2.4.9. Práctica 2. Cinética inhibición enzimática

### 3. Carbohidratos y ácidos nucleicos

#### 3.1. Carbohidratos y Glucobiología

- 3.1.1. Funciones biológicas
- 3.1.2. Monosacáridos: Definición, nomenclatura, estereoisomería y funciones
- 3.1.3. Enlace O-glucosídico: Disacáridos
- 3.1.4. Polisacáridos: Clasificación, características y funciones (reserva y estructural)
- 3.1.5. Glucoconjugados: Proteoglicanos, glucoproteínas y Glucolípidos
- 3.1.6. Carbohidratos como moléculas informativas
- 3.1.7. Seminario 3 Problemas de Biomoléculas
- 3.1.8. Práctica 3. Identificación y cuantificación de glucidos

#### 3.2. Nucleótidos y ácidos nucleicos

- 3.2.1. Propiedades, composición y función de nucleósidos y nucleótidos
- 3.2.2. Ácidos nucleicos: composición, propiedades (desnaturalización/renaturalización e hibridación)
- 3.2.3. Ácidos ribonucleicos: tipos, estructura y función
- 3.2.4. Ácidos dextriribonucleicos: la doble hélice, tipos de estructura del ADN, metilación del ADN
- 3.2.5. Tipos de material genético de los seres vivos: genómica y genomas
- 3.2.6. Estructura de los genes y los cromosomas
- 3.2.7. Seminario 4: problemas de biomoléculas
- 3.2.8. Práctica 4: Purificación y análisis de ácidos nucleicos mediante PCR y electroforesis en gel de agarosa

### 4. Lípidos, membranas y bioseñalización

#### 4.1. Lípidos

- 4.1.1. Definición, función y características generales
- 4.1.2. Lípidos de almacenamiento: ácidos grasos y triacilglicéridos
- 4.1.3. Lípidos estructurales, glicérolípidos, esfingolípidos y colesterol
- 4.1.4. Lípidos con actividades biológicas específicas: señalizadores, cofactores y pigmentos

#### 4.2. Membranas biológicas

- 4.2.1. Constituyentes de las membranas biológicas
- 4.2.2. Modelo del mosaico fluido: la bicapa lipídica
- 4.2.3. Estructura tridimensional de las proteínas de membrana

#### 4.3. Bioseñalización

- 4.3.1. Características generales
- 4.3.2. Receptores y segundos mensajeros
- 4.3.3. Señalización mediada por hormonas esteroideas



## Cronograma

**Horas totales:** 89 horas y 40 minutos

**Horas presenciales:** 87 horas y 40 minutos (54.1%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:** 100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:** 80%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<b>Lección</b> Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 2	<b>Lección</b> Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 3	<b>Lección</b> Duración: 03:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Tests en clase</b> Duración: 00:20 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 4	<b>Lección</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral <b>Resolución problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Resolución y entrega de ejercicios y problemas</b> Duración: 01:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 5	<b>Lección</b> Duración: 03:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Tests en clase</b> Duración: 00:20 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 6	<b>Lección</b> Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 7	<b>Lección</b> Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas de Laboratorio</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Resolución y entrega de ejercicios y problemas</b> Duración: 01:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial <b>Prácticas de laboratorio</b> Duración: 04:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad presencial
Semana 8	<b>Lección</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Primera evaluación</b> Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial

Semana 9	<b>Lección</b> Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas de Laboratorio</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Prácticas de laboratorio</b> Duración: 04:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad presencial
Semana 10	<b>Lección</b> Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas de Laboratorio</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Prácticas de laboratorio</b> Duración: 03:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad presencial
Semana 11	<b>Lección</b> Duración: 03:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Tests en clase</b> Duración: 10:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 12	<b>Lección</b> Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 13	<b>Lección</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Seminario biomoléculas</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas	
Semana 14	<b>Lección</b> Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 15	<b>Lección</b> Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 16	<b>Tutoría</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			<b>Examen de prácticas de laboratorio</b> Duración: 00:30 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 17				<b>Segunda evaluación</b> Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial <b>Prueba final</b> Duración: 03:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Tests en clase	00:20	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	2%		
4	Resolución y entrega de ejercicios y problemas	01:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	2.5%		CG11
5	Tests en clase	00:20	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	2%		CG8
7	Resolución y entrega de ejercicios y problemas	01:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	2.5%		CG11
7	Prácticas de laboratorio	04:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	5%		CG4
8	Primera evaluación	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	35%		CG8, CG9, CG11
9	Prácticas de laboratorio	04:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	5%		CG4
10	Prácticas de laboratorio	03:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	5%		CG4
11	Tests en clase	10:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	1%		
16	Examen de prácticas de laboratorio	00:30	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	5%		CG9
17	Segunda evaluación	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	35%		CG9, CG11
17	Prueba final	03:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	80%		CG8, CG9, CG11

## Criterios de Evaluación

Los alumnos serán evaluados por defecto mediante evaluación continua, según los criterios especificados a continuación. Los alumnos que lo deseen podrán, no obstante, ser evaluados mediante una única prueba final, siempre y cuando lo comuniquen al coordinador de la asignatura mediante solicitud presentada en el registro de la ETSI de Telecomunicación antes del 28 de Febrero de 2015. La presentación de este escrito supondrá la renuncia automática a la evaluación continua. La evaluación de la asignatura en su convocatoria extraordinaria se realizará mediante una única prueba final, con independencia de la opción elegida en la convocatoria ordinaria.

La calificación de la asignatura mediante **evaluación continua** se determinará en función de cuatro elementos:

1. Resolución y entrega de problemas: 5%
2. Prácticas de laboratorio: 20 %
3. Elaboración y entrega de trabajos, individuales o en grupo, asistencia a seminarios especializados y realización de tests en clase: 5%

#### 4. Evaluación periódica de los conocimientos adquiridos: 70%

- **Resolución y entrega de ejercicios:** Los estudiantes deberán resolver, individualmente o por grupos, una serie de ejercicios teórico-prácticos y problemas que planteará el profesor. La entrega de estos ejercicios y problemas puede suponer, dependiendo de su calidad, hasta un 5% de la nota final.
- **Prácticas de laboratorio:** Los estudiantes deberán asistir a tres sesiones de prácticas de laboratorio, de cuatro horas de duración cada una. **Esta actividad es obligatoria para aprobar la asignatura.** Al inicio de las prácticas se realizará un cuestionario para comprobar que los guiones se han leído antes de iniciar las sesiones prácticas. Durante las sesiones de prácticas el profesor pondrá una calificación sobre la actitud y destreza del estudiante durante el desarrollo de las mismas. Una vez realizada la práctica, el estudiante deberá entregar, en un plazo máximo de una semana, los resultados y una explicación detallada de la realización de la misma. Al finalizar las prácticas el alumno deberá contestar a un cuestionario sobre mismas, que será puntuable. La realización de las prácticas puede suponer hasta un 20 % de la nota final. En el caso que la calificación global de la asignatura sea suspenso, la nota de prácticas se guarda para posteriores convocatorias. **La falta de asistencia a una práctica sin justificar conlleva al suspenso de las mismas y por tanto de la asignatura.**
- **Elaboración y entrega de trabajos, individuales o en grupo, asistencia a seminarios especializados y realización de tests en clase:** Los estudiantes deberán elaborar, individualmente o por grupos, una serie de trabajos que planteará el profesor. Así mismo, en clase se realizarán test de forma periódica sobre los temas ya impartidos en clase. En este apartado se puede obtener hasta un 5% de la nota final.
- **Evaluación periódica de los conocimientos adquiridos:** Se realizará una prueba de evaluación de los conocimientos adquiridos y que contará con preguntas de teoría y problemas, y que permitirá eliminar materia a aquellos alumnos que superen el 5. Para poder sumar las notas de prácticas y tests en clase, se ha de tener los dos parciales aprobados con un 5.

## Recursos Didácticos

---

Descripción	Tipo	Observaciones
Principios de Bioquímica. Lehninger D.L.Nelson & M.C.Cox (6ª edición) Editorial Omega (2014)	Bibliografía	
Bioquímica. J.M. Berg, J.M. Tymoczko, L. Stryer (6ª edición), Editorial Reverté (2008)	Bibliografía	
Koolman J, Röhm KH. (2ª edición). Bioquímica humana. Editorial médica Panamericana (2012)	Bibliografía	
Introduction to Protein Structure. Branden C. and Tooze, J. (2ª edición). Garland Sciences (1999)	Bibliografía	
Müller-Esterl, W (1ª edición). Bioquímica. Fundamentos para Medicina y Ciencias de la vida. Editorial Reverté. (2008).	Bibliografía	