



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de  
Telecomunicacion

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**95000107 - Bioquímica estructural**

### PLAN DE ESTUDIOS

09IB - Grado en Ingeniería Biomedica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017-18 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| 1. Datos descriptivos .....                       | 1  |
| 2. Profesorado .....                              | 1  |
| 3. Conocimientos previos recomendados .....       | 2  |
| 4. Competencias y resultados de aprendizaje ..... | 2  |
| 5. Descripción de la asignatura y temario .....   | 3  |
| 6. Cronograma .....                               | 7  |
| 7. Actividades y criterios de evaluación .....    | 9  |
| 8. Recursos didácticos .....                      | 12 |

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1 Datos de la asignatura

|                                    |                                                            |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la Asignatura</b>     | 95000107 - Bioquímica estructural                          |
| <b>Nº de Créditos</b>              | 6 ECTS                                                     |
| <b>Carácter</b>                    | Obligatoria                                                |
| <b>Curso</b>                       | Primer curso                                               |
| <b>Semestre</b>                    | Segundo semestre                                           |
| <b>Período de impartición</b>      | Febrero-Junio                                              |
| <b>Idioma de impartición</b>       | Castellano                                                 |
| <b>Titulación</b>                  | 09IB - Grado en Ingeniería Biomedica                       |
| <b>Centro en el que se imparte</b> | Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicacion |
| <b>Curso Académico</b>             | 2017-18                                                    |

## 2. Profesorado

---

### 2.1 Profesorado implicado en la docencia

| <b>Nombre</b>                       | <b>Despacho</b> | <b>Correo electrónico</b> | <b>Horario de tutorías*</b>                |
|-------------------------------------|-----------------|---------------------------|--------------------------------------------|
| Lucia Jorda Miro<br>(Coordinador/a) | Bioquímica      | lucia.jorda@upm.es        | - -Previa petición de hora                 |
| Jose Juan Rodriguez Herva           |                 | jj.rodriguez@upm.es       | - -Previa solicitud por correo electrónico |

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

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1 Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

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

### 3.2 Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Se requiere que los alumnos posean un conocimiento previo básico sobre la organización de los seres vivos a nivel celular (Diferencia entre procariotas y eucariotas)
- Son recomendables conocimientos previos de Biología y Química
- Los alumnos deben conocer los fundamentos de los enlaces químicos y las interacciones intermoleculares

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1 Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

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.

## 4.2 Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

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.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1 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.

### 5.2 Temario de la asignatura

#### 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: Proteoglucanos, 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 dexosiribonucleicos: 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. Practica 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 triacilgliceridos

4.1.3. Lípidos estructurales, glicerolípidos, 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



## 6. Cronograma

### 6.1 Cronograma de la asignatura\*

| Semana | Actividad Presencial en Aula                                                                                                                                                     | Actividad Presencial en Laboratorio                                                                   | Otra Actividad Presencial | Actividades de Evaluación                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | <b>Lección</b><br>Duración: 03:30<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                                                                                                    |                                                                                                       |                           |                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2      | <b>Lección</b><br>Duración: 03:30<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                                                                                                    |                                                                                                       |                           |                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3      | <b>Lección</b><br>Duración: 03:10<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                                                                                                    |                                                                                                       |                           | <b>Tests en clase</b><br>EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua<br>Duración: 00:20                                                                                                                                                           |
| 4      | <b>Lección</b><br>Duración: 02:30<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>Resolución problemas</b><br>Duración: 01:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas |                                                                                                       |                           | <b>Resolución y entrega de ejercicios y problemas</b><br>TI: Técnica del tipo Trabajo IndividualEvaluación continua<br>Duración: 01:00                                                                                                                       |
| 5      | <b>Lección</b><br>Duración: 03:10<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                                                                                                    |                                                                                                       |                           | <b>Tests en clase</b><br>EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua<br>Duración: 00:20                                                                                                                                                           |
| 6      | <b>Lección</b><br>Duración: 03:30<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                                                                                                    |                                                                                                       |                           |                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 7      | <b>Lección</b><br>Duración: 03:30<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                                                                                                    | <b>Prácticas de Laboratorio</b><br>Duración: 04:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |                           | <b>Resolución y entrega de ejercicios y problemas</b><br>TI: Técnica del tipo Trabajo IndividualEvaluación continua<br>Duración: 01:00<br><br><b>Prácticas de laboratorio</b><br>TG: Técnica del tipo Trabajo en GrupoEvaluación continua<br>Duración: 04:00 |
| 8      | <b>Lección</b><br>Duración: 01:30<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                                                                                                    |                                                                                                       |                           | <b>Primera evaluación</b><br>EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua<br>Duración: 02:00                                                                                                                                                       |
| 9      | <b>Lección</b><br>Duración: 03:30<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                                                                                                    | <b>Prácticas de Laboratorio</b><br>Duración: 04:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |                           | <b>Prácticas de laboratorio</b><br>TG: Técnica del tipo Trabajo en GrupoEvaluación continua<br>Duración: 04:00                                                                                                                                               |

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

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1 Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1 Evaluación continua

| Sem. | Descripción                                    | Modalidad                               | Tipo          | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 3    | Tests en clase                                 | EX: Técnica del tipo Examen Escrito     | Presencial    | 00:20    | 2%              | 0 / 10      |                        |
| 4    | Resolución y entrega de ejercicios y problemas | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 01:00    | 2.5%            | 0 / 10      |                        |
| 5    | Tests en clase                                 | EX: Técnica del tipo Examen Escrito     | Presencial    | 00:20    | 2%              | 0 / 10      | CG8                    |
| 7    | Resolución y entrega de ejercicios y problemas | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 01:00    | 2.5%            | 0 / 10      |                        |
| 7    | Prácticas de laboratorio                       | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo   | Presencial    | 04:00    | 5%              | 0 / 10      | CG4                    |
| 8    | Primera evaluación                             | EX: Técnica del tipo Examen Escrito     | Presencial    | 02:00    | 35%             | 0 / 10      | CG8<br>CG9             |
| 9    | Prácticas de laboratorio                       | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo   | Presencial    | 04:00    | 5%              | 0 / 10      | CG4                    |
| 10   | Prácticas de laboratorio                       | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo   | Presencial    | 03:00    | 5%              | 0 / 10      | CG4                    |

|    |                                    |                                          |            |       |     |        |     |
|----|------------------------------------|------------------------------------------|------------|-------|-----|--------|-----|
| 11 | Tests en clase                     | EX: Técnica del tipo Examen Escrito      | Presencial | 10:00 | 1%  | 0 / 10 |     |
| 16 | Examen de prácticas de laboratorio | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 00:30 | 5%  | 0 / 10 | CG9 |
| 17 | Segunda evaluación                 | EX: Técnica del tipo Examen Escrito      | Presencial | 02:00 | 35% | 0 / 10 | CG9 |

### 7.1.2 Evaluación sólo prueba final

| Sem. | Descripción  | Modalidad                           | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|--------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 17   | Prueba final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 03:00    | 80%             | 0 / 10      | CG8<br>CG9             |

### 7.1.3 Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2 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 convealla 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 cada uno.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1 Recursos didácticos de la asignatura

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