

## Bioquímica Estructural

### Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

#### 1. Datos Descriptivos

<b>Asignatura</b>	Bioquímica Estructural
<b>Materia</b>	Bioquímica
<b>Departamento responsable</b>	Biotechnología
<b>Créditos ECTS</b>	6
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Titulación</b>	Graduado en Ingeniería Biomédica
<b>Curso</b>	Primero
<b>Especialidad</b>	No aplica

<b>Curso académico</b>	2013-2014
<b>Semestre en que se imparte</b>	Segundo Semestre
<b>Semestre principal</b>	Segundo Semestre
<b>Idioma en que se imparte</b>	Castellano
<b>Página Web</b>	

## 2. Profesorado

NOMBRE Y APELLIDO	DESPACHO	Correo electrónico
Lucía Jordá Miró (C)		lucia.jorda@upm.es
Jan Zouhar		Jan.zouhar@upm.es

TRIBUNAL DE LA ASIGNATURA		
Nombre y apellidos	Cargo	Correo electrónico
Antonio Molina Fernández	Presidente	antonio.molina@upm.es
Miguel Angel Torres	Vocal	Miguelangel.torres@upm.es
Lucía Jordá Miró	Secretario	lucia.jorda@upm.es

## 3. Conocimientos previos requeridos para poder seguir con normalidad la asignatura

<b>Asignaturas superadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Son recomendables conocimientos previos de Biología y Química</li> </ul>
<b>Otros resultados de aprendizaje necesarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se asume que los alumnos han asimilado los conocimientos de Química impartidos en Bachillerato.</li> </ul>

## 4. Objetivos de Aprendizaje

<b>COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN</b>		
<b>Código</b>	<b>Competencia</b>	<b>Nivel</b>
CG04	Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.	1, 2, 3
CG05	Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.	1, 2, 3
CG06	Ser capaz de utilizar el método científico.	1, 2, 3
CG07	Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación	1, 2, 3
CG08	Organizar y planificar experimentos con rigor metodológico comprendiendo y entender las limitaciones que tiene la aproximación experimental.	1, 2, 3
CG09	Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.	1, 2, 3
CG12	Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.	1, 2, 3

LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Elemental  
 Nivel de adquisición 2: Medio  
 Nivel de adquisición 3: Avanzado

<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b>			
<b>Código</b>	<b>Resultado de aprendizaje</b>	<b>Competencias asociadas</b>	<b>Nivel de adquisición</b>
RA01	Conocer las características estructurales y funcionales de macromoléculas	CG05	1,2,3
RA02	Conocer la bases estructurales de las interacciones moleculares (proteína-proteína, proteína-ácidos nucleicos, proteína-ligando)	CG05	1,2,3
RA03	Conocer software adecuado para el análisis de la estructura y función de Macromoléculas	CG06	1,2
RA04	Conocer las técnicas de purificación de los ácidos nucleicos	CG04, CG05, CG06, CG07, CG08, CG09, CG11, CG12	1,2
RA05	Conocer los mecanismos de procesamiento de proteínas	CG04, CG05, CG06, CG07, CG08, CG09, CG11, CG12	1,2
RA06	Demostrar dominio de los fundamentos de la transferencia de la información genética en los seres vivos.	CG05	1,2,3
RA07	Adquirir experiencia de laboratorio para el manejo de las técnicas bioquímicas básicas a utilizar en el desarrollo de su trabajo profesional.	CG04, CG05, CG06, CG07, CG08, CG09, CG11, CG12	1,2,3,

## 5. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
IL 01	Conocimiento de la composición y organización de los seres vivos	RA01
IL 02	Describir las propiedades de los aminoácidos, y la composición, estructura, propiedades y funciones de las proteínas.	RA01
IL 03	Explicar las propiedades y funciones de un biocatalizador (enzima) y su regulación.	RA01
IL 04	Conocer los fundamentos de la cinética enzimática: parámetros cinéticos, constantes y ecuaciones, e inhibición enzimática	RA01
IL 05	Resolver problemas básicos de cinética enzimática	RA01
IL 06	Describir la composición, estructura, propiedades y funciones de los glúcidos.	RA01
IL 07	Describir la composición, estructura, propiedades y funciones de los lípidos.	RA02
IL 08	Conocer las características estructurales de las membranas biológicas y sus funciones en homeostasis celular y transducción de señal.	RA02
IL 09	Conocer las propiedades de los nucleótidos, y la composición, estructura y funciones de los ácidos nucleicos	RA03
IL 10	Resolver problemas básicos sobre biomoléculas.	RA03
IL 11	Identificar los procesos replicación, transcripción y traducción del material genético	RA04
IL 12	Identificar y aplicar las técnicas de separación e identificación de biomoléculas	RA04
IL 13	Minado y análisis informático de datos en bases de biomoléculas públicas: estructura de biomoléculas.	RA04

<b>INDICADORES DE LOGRO</b>		
<b>Ref</b>	<b>Indicador</b>	<b>Relacionado con RA</b>
IL14	Identificar y aplicar las técnicas básicas de ingeniería genética: Reacción en cadena de la polimerasa, purificación de ácidos nucleicos y clonaje de genes.	RA04
IL15	Adquirir experiencia de laboratorio para el manejo de las técnicas bioquímicas básicas a utilizar en el desarrollo de su trabajo profesional	RA04

<b>EVALUACION SUMATIVA</b>			
<b>Breve descripción de las actividades evaluables</b>	<b>Momento</b>	<b>Lugar</b>	<b>Peso en la calif.</b>
Resolución y entrega de ejercicios y problemas	Todo el semestre	Aula de clase y fuera de aula	5%
Prácticas de laboratorio	Según grupos	Laboratorio de Bioquímica	20 %
Elaboración y entrega de trabajos, individuales o en grupo. Tests en clase	Todo el semestre	Aulas de clase y de trabajo en grupo	5%
1ª Evaluación (24/04/2014)	Semana 8	Aula	35 %
2ª Evaluación (Convocatoria Junio)	Semana 16	Aula	35 %
<b>Total:</b>			<b>100%</b>

## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Los alumnos serán evaluados por defecto mediante evaluación continua, según los criterios especificados más abajo. 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 2013. 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 ejercicios: 5%
  2. Prácticas de laboratorio: 20 %
  3. Elaboración y entrega de trabajos, individuales o en grupo: 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 y serDurante 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.
  - **Elaboración y entrega de trabajos, individuales o en grupo:** Los estudiantes deberán elaborar, individualmente o por grupos, una serie de trabajos que planteará el profesor. La entrega de estos trabajos puede suponer hasta un 5% de la nota final, en función de su calidad.
  - **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 4,5.

## 6. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
Tema 1. Bases de la Bioquímica	Características de los seres vivos y composición química.	IL01
	Biomoléculas: propiedades.	IL01
	Jerarquía y organización de los seres vivos.	IL01
	Principios de la Bioquímica.	IL01
	Repaso de los grupos funcionales de química orgánica y de estereoquímica.	IL01
Tema 2. El agua, el PH	Estructura y propiedades del agua y los equilibrios iónicos.	IL01
	Puentes de hidrógeno y Uniones hidrofóbicas	IL01
	Ionización del agua, ácidos y bases débiles	IL01
	Sistemas tampón.	IL02
Tema 3. Aminoácidos	Estructura, propiedades y clasificación de los aminoácidos.	IL02
	Estereoisomería de aminoácidos.	IL02
	Aminoácidos no estándar.	IL02



	Modificaciones postraduccionales de aminoácidos.	IL02
	Propiedades ácido-básicas y curvas de valoración.	IL02
Tema 4. Proteínas: Funciones biológicas y estructura primaria.	Enlace péptido.	IL02
	Diversidad de funciones biológicas.	IL02
	Niveles de organización estructural.	IL02
	Estructura primaria.	IL02
	Secuencia de aminoácidos: Obtención e información que proporciona.	IL02
	Proteínas homólogas.	IL02
	Seminario 1. Métodos de separación, purificación y análisis de proteínas.	IL12
	Práctica 1. Extracción y separación de mezclas complejas de proteínas de tejidos vegetales y animales	IL15
Tema 5. Estructura tridimensional de las Proteínas	Fuerzas que estabilizan la estructura tridimensional.	IL03
	Estructura secundaria: hélices alfa, hojas beta y giros beta.	IL02
	Proteínas fibrosas: alfa-queratina beta-queratina y colágeno.	IL02
	Proteínas globulares.	IL02
	Estructura terciaria.	IL02
	Estructura supersecundaria.	IL02
	Desnaturalización y plegamiento de proteínas.	IL02
	Chaperonas moleculares.	IL02
Mecanismos de degradación de proteínas.	IL02	

	Estructura cuaternaria: Propiedades, ventajas estructurales y funcionales.	IL02
	Hemoglobina: estructura, función y efecto Bohr.	IL03
	Enfermedades asociadas a defectos en proteínas: Hemoglobinopatías y otros ejemplos.	IL13
	Herramientas bioinformáticas aplicadas al estudio de la estructura de proteínas	IL4
Tema 6. Enzimas	Concepto, funciones y clasificación.	IL4
	Principios de catálisis enzimática y energía de activación.	IL4
	Cinética enzimática: ecuación de Michaelis-Menten.	IL4
	Inhibición enzimática.	IL4
	Mecanismo de regulación de actividad enzimática: modificación covalente y proenzimas.	IL4
	Enzimas Alostéricos.	IL05
	Seminario de Problemas de Cinética enzimática.	IL15
	Práctica 2. Cinética enzimática	IL06
Tema 7. Carbohidratos y Glucobiología.	Funciones biológicas.	IL06
	Monosacáridos: Definición, nomenclatura, estereoisomería y funciones.	IL06
	Enlace O-glucosídico: Disacáridos	IL06
	Polisacáridos: Clasificación, características y funciones (reserva y estructural)	IL06
	Glucoconjugados: Proteoglucanos, glucoproteínas y Glucolípidos.	IL06
	Carbohidratos como moléculas informativas.	IL06
	Seminario Problemas de Biomoléculas	IL05, IL10

	Práctica 3. Determinación de glucemia en suero	IL15
Tema 8. Lípidos	Definición, función y características generales.	IL07
	Lípidos de almacenamiento: Ácidos grasos y triacilgliceridos.	IL07
	Lípidos estructurales. Glicerolípidos, esfingolípidos y colesterol.	IL07
	Lípidos con actividades biológicas específicas: señalizadores, cofactores y pigmentos.	IL07
	Seminario Problemas de Biomoléculas	IL05, IL10
	Práctica 4. Determinación de triacilglicéridos, colesterol, HDL y LDL en suero.	IL15
Tema 9. Membranas biológicas.	Constituyentes de las membranas biológicas.	IL08
	Modelo mosaico fluido. La bicapa lipídica.	IL08
	Transporte de solutos a través de las membranas: difusión facilitada, transporte activo, canales iónicos.	IL08
Tema 10. Nucleótidos y ácidos	Propiedades, composición y funciones de nucleósidos y nucleótidos	IL09
	Ácidos nucleicos: composición, propiedades (desnaturalización/renaturalización e hibridación).	IL09
	Ácidos ribonucleicos: tipos, estructura y funciones.	IL09
	Ácido desoxirribonucleicos: La doble hélice, tipos de estructura del ADN, metilación del ADN.	IL09
	Tipos de material genético de los seres vivos: genómica y genomas.	IL09
	Estructura de los genes y los cromosomas.	IL09
	Seminario de Problemas de Biomoléculas	IL05
	Práctica 5. Purificación y análisis de ácidos nucleicos mediante PCR y electroforesis en gel de agarosa	IL15

Tema 11. Replicación del material genético.	Mecanismo y fases de la replicación.	IL11, IL14
	Enzimología de la replicación: DNA polimerasas y otros enzimas implicados	IL11, IL14
Tema 12. El flujo de la información genética: síntesis de ARN y proteínas	Mecanismo y fases de la transcripción	IL11, IL14
	Enzimología de la transcripción: RNA polimerasas y otros enzimas implicados.	IL11, IL14
	Procesamiento y maduración del ARN	IL11, IL14
	Código Genético	IL11, IL14
	Activación de aminoácidos	IL11, IL14
	Mecanismo y fases de la síntesis de proteínas	IL11, IL14
	Procesamiento, destino y degradación de proteínas	IL11, IL14
Tema 13. Bioseñalización	Características generales.	IL08
	Receptores y segundos mensajeros.	IL08
	Señalización mediada por hormonas esteroideas.	IL08

## 7. Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y de los métodos de enseñanza empleados

<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS</b>	
<b>CLASES TEÓRICAS</b>	Este tipo de actividad consistirá en la exposición detallada a los alumnos de los contenidos del temario. Para este tipo de actividad el profesor utilizará material docente preparado por el propio profesor, en forma de presentaciones multimedia, que se encontrarán disponibles en la plataforma Moodle. Del mismo modo, se utilizarán otros materiales docentes que se encuentran a disposición de todos los usuarios en la web, como videos demostrativos de ciertos mecanismos celulares.
<b>CLASES DE PROBLEMAS</b>	Las clases de resolución de problemas (6 horas) se impartirán de forma intercalada con las clases de teoría. Su finalidad es la de afianzar los conceptos explicados en teoría y la de fomentar el razonamiento y la resolución de problemas en el alumno.
<b>PRÁCTICAS DE LABORATORIO</b>	Se realizarán 3 sesiones prácticas de laboratorio en las que se incidirá en las técnicas básicas de un laboratorio.
<b>TRABAJOS AUTÓNOMOS</b>	Los alumnos deberán estudiar los contenidos de la asignatura y resolver diversos ejercicios y problemas individualmente, así como trabajos monográficos sobre aspectos concretos de la asignatura.
<b>TRABAJOS EN GRUPO</b>	Los alumnos elaborarán en grupo y entregarán al profesor los trabajos que sean propuestos a lo largo del curso.
<b>TUTORÍAS</b>	Los alumnos tendrán acceso a las tutorías personalizadas, cuando sean solicitadas al profesor.
<b>SEMINARIOS</b>	Se impartirán varios seminarios sobre técnicas bioquímicas que proporcionarán las bases necesarias para iniciar las sesiones prácticas. La finalidad de estos seminarios es la de permitir a los alumnos entender los fundamentos físicos y químicos de las técnicas empleadas en la separación de Biomoléculas.

## 8. Recursos didácticos

RECURSOS DIDÁCTICOS	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<p><b>Lehninger DL, Nelson, C Cox, 2009.</b> <i>Principios de Bioquímica</i> (5ª ed.). Editorial Omega</p> <p><b>Koolman J, Röhm KH, 2012.</b> <i>Bioquímica Humana</i> (4ª edición). Editorial Médica Panamericana.</p> <p><b>Müller-Esterl, W, 2008.</b> (1ª edición). <i>Bioquímica. Fundamentos para Medicina y Ciencias de la Vida</i>. Editorial Reverté.</p> <p><b>Voet D, Voet J G, Pratt CW, 2007.</b> <i>Fundamentos de Bioquímica. La vida a nivel molecular</i> (2ª ed.). Editorial Médica Panamericana.</p> <p><b>McKeeT, McKee JR, 2009.</b> <i>Bioquímica. La base molecular de la vida</i> (4ªed.). Editorial McGraw- Hill Interamericana</p> <p><b>Berg J M, Tymoczko JL, Stryer L, 2008.</b> <i>Bioquímica</i> (6ª ed.). Editorial Reverté.</p>
<b>RECURSOS WEB</b>	Página web de la asignatura ( <a href="http://">http://</a> )

## 9. Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades en Aula	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Prácticas de laboratorio	Otros (Seminarios, etc.)
Semana 1 (8 horas)	Presentación de la Asignatura (1h) Tema 1 (1h) Tema 2 (1h) Tema 3 (1h)	• (4 horas)	• ( horas)	• ( horas)	•	•
Semana 2 (8 horas)	Continuación Tema 3 (1h) Tema 4 (2h) Tema 5 (1 h)	• (4 horas)	• ( horas)	• ( horas)	•	•
Semana 3 (8 horas)	Continuación Tema 5 (4h)	• (4 horas)	• ( horas)	• ( horas)	•	•

Semana 4 (11 horas)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (7 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ( horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ( horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminario Problemas de Biomoléculas (2 h)</li> <li>• Seminario Introducción a las Técnicas de Bioquímica Estructural I (1 h).</li> <li>• Seminario Introducción a las Técnicas de Bioquímica Estructural II (1 h).</li> </ul>
Semana 5 (11 horas)	Tema 6 (4h)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (7 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (hora)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (horas)</li> </ul>	
Semana 6 (8 horas)	Tema 6 (2h)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (4 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prácticas Grupos 1, 2 y 3 (4h)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminario Explicación Prácticas (1 h)</li> <li>• Seminario Problemas de Biomoléculas (1h)</li> <li>•</li> </ul>



Semana 7 (12 horas)	Tema 7 (3h)	• (6 horas)	• Tutoría Grupal (1h)	•	•	•
Semana 8 (12 horas)	Continuación Tema 7 (1h)	• (8 horas)	•	• PRIMER PARCIAL Temas 1-6 (2 horas)	• Prácticas Grupos 1, 2 y 3 (4h)	•
Semana 9 (10 horas)	Tema 8 (3h)	• (4 horas)	•	•	• Prácticas Grupos 1, 2 y 3 (4h)	• Seminario Explicación Prácticas (1 h)
Semana 10 (12 horas)	Tema 9 (2h) Tema 10 (2 h)	• (4 horas)	•	•	•	•
Semana 11 (8 horas)	Continuación Tema 10 (1h)	• (4 horas)	•	•	•	• Seminario Problemas de Biomolécula s (1h)
Semana 12 (10 horas)	Tema 11 (4h)	• (4 horas)	•	•	•	•

Semana 13 (12 horas)	Continuación Tema 12 (4 h)	• (4 horas)	•	•	•	• Seminario (1h)
Semana 14 (6 horas)	Tema 13 (2 h)	• (2 horas)	• Tutoría Grupal (2h)	•	•	•
Semana 15 (6 horas)	Tema 13 (2h)	• (2 horas)	• Trabajos (2h)	•	•	•
Semana 16 (6 horas)		• (6horas)	•		•	• Seminario de bioinformática (2h) • Tutoría Grupal (2h)
Semana 17 (5 horas)	•	• (3horas)	•	Examen Segundo Parcial (Temas 7-13) • (2 h)	•	•
Semana 18	•	•	•	•	•	•
Semana 19	•	•		•	•	•
Total: horas	(38 horas)	(64 horas)	(5 horas)	(2 horas)	(12 horas)	(9 horas)

**Observaciones:**

1: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno. Se estiman 27 horas de dedicación del alumno por ECTS.



2: La resolución de problemas en grupo presupone una parte de trabajo individual de cada uno de los miembros del mismo.

