


	<b>PROCESO DE DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		 Escuela de Ingenierías Agrarias
	<b>Asunto:</b> Plan docente Curso 2022-23	<b>Código:</b> P/CL009_D002	

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

**Curso académico: 2022/2023**

Identificación y características de la asignatura			
Código	<b>EIA:</b> 501246 <b>CUSA:</b> 502142	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	<b>Bioquímica</b>		
Denominación (inglés)	<b>Biochemistry</b>		
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
Centro	Escuela de Ingenierías Agrarias		
Semestre	5º	Carácter	Obligatorio
Módulo	Tecnología Específica		
Materia	Bioquímica		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
<b>EIA:</b> Belén Mendoza Chamizo	DBQ7	<a href="mailto:bmchamizo@unex.es">bmchamizo@unex.es</a>	
<b>CUSA:</b> M <sup>a</sup> Carmen Vidal-Aragón de Olives Fátima Macho Sánchez-Simón	CUSA	<a href="mailto:mcvidal@univsantana.com">mcvidal@univsantana.com</a> <a href="mailto:fatimamss@unex.es">fatimamss@unex.es</a>	
Área de conocimiento	Bioquímica y Biología Molecular		
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular y Genética		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	<b>Belén Mendoza Chamizo (EIA, intercentro)</b> <b>M<sup>a</sup> Carmen Vidal-Aragón de Olives (CUSA)</b>		
Competencias			
1. 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.			
2. 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.			
3. CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.			

	<b>PROCESO DE DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		 Escuela de Ingenierías Agrarias
	<b>Asunto:</b> Plan docente Curso 2022-23	<b>Código:</b> P/CL009_D002	

4. CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
5. CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
6. CG3: En el ámbito del desarrollo e innovación de procesos y productos capacidad para diseñar y elaborar nuevos procesos y productos para satisfacer las necesidades del mercado en los diferentes aspectos implicados; evaluar el grado de aceptabilidad de estos productos en el mercado; establecer sus costes de producción; evaluar los riesgos medioambientales de los nuevos procesos productivos.
7. CG4: En el ámbito del procesado de alimentos ser capaces de identificar los problemas asociados a los diferentes alimentos y a su procesado, lo que abarca un conocimiento en profundidad de las materias primas, las interacciones entre componentes, los diferentes procesos tecnológicos (tanto productivos como de envasado, almacenamiento, transporte y distribución de los productos), así como de las transformaciones que puedan sufrir los productos durante dichos procesos; gestionar el procesado desde un punto de vista medioambiental; establecer herramientas de control de los procesos.
8. CT1: Dominio de las TIC a nivel básico.
9. CECMB1: Capacidad para conocer, comprender y explicar los fundamentos bioquímicos para el adecuado desarrollo de sus competencias.

### Contenidos

#### Breve descripción del contenido

La asignatura comprende un conjunto de temas a desarrollar en aula (grupo grande) y de clases prácticas en laboratorio. Además, se desarrollarán diferentes actividades de apoyo como la elaboración de test de autoevaluación y foros de discusión empleando plataformas virtuales. El temario se encuentra dividido en dos bloques que tratarán la (1) estructura y función de biomoléculas, y (2) la regulación básica del metabolismo eucariota. Las clases prácticas pretenden introducir al alumno en el diseño y planteamiento inicial de metodologías básicas en el estudio de biomoléculas y determinación de parámetros cinéticos. Los foros y talleres de trabajo virtuales permitirán al alumno adquirir la capacidad de emitir y defender informes técnicos y científicos.

#### Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: **Aminoácidos, Péptidos y Proteínas.**

Contenidos del tema 1: Estructura de los aminoácidos. Estereoquímica de los aminoácidos. Propiedades de las cadenas laterales de los aminoácidos. Clasificación. Péptido y enlace peptídico.



Descripción de las actividades prácticas del tema 1: No procede.

Denominación del tema 2: **Conformación Tridimensional Proteica.**



Contenidos del tema 2: Estructura secundaria: hélice alfa y hoja plegada beta. Estructura terciaria: proteínas fibrosas y proteínas globulares. Estructura cuaternaria.

Descripción de las actividades prácticas del tema 2: **Práctica 1.** Determinación de la concentración de proteínas. Método de Lowry. Determinación de la concentración de proteína total a partir de un lisado celular hepático empleando el método de Lowry. Evaluación de la saturación de la recta de calibrado y resolución de problemas prácticos con lisados de concentración muy diluida o muy concentrada fuera del rango de linealidad de la recta patrón.

**Práctica 2.** Cromatografía de exclusión molecular. Determinación del volumen vacío de una columna de exclusión molecular, determinación del volumen interno ( $V_x$ ) y volumen total,

	<b>PROCESO DE DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		 Escuela de Ingenierías Agrarias
	<b>Asunto:</b> Plan docente Curso 2022-23	<b>Código:</b> P/CL009_D002	

<p>separación de moléculas de diferente tamaño molecular y análisis de la relación entre su tamaño y su coeficiente de accesibilidad (<math>K_{av}</math>).</p>
<p>Denominación del tema 3: <b>Monosacáridos y Polisacáridos.</b>          Contenidos del tema 3: Monosacáridos. Disacáridos. Polisacáridos de reserva y estructurales. Glicoproteínas.          Descripción de las actividades prácticas del tema 3: No procede.</p>
<p>Denominación del tema 4: <b>Lípidos y Membranas Biológicas.</b>          Contenidos del tema 4: Ácidos grasos, triacilgliceroles y ceras. Componentes lipídicos de las membranas biológicas: fosfolípidos, esfingolípidos y colesterol. Estructura y propiedades de las membranas. Modelo del mosaico fluido. Microdominios lipídicos. Proteínas de membrana y transporte a través de membranas biológicas.          Descripción de las actividades prácticas del tema 4: No procede.</p>
<p>Denominación del tema 5: <b>Nucleótidos y Ácidos Nucleicos.</b>          Contenidos del tema 5: Nucleótidos y nucleósidos. Propiedades de los nucleótidos. Estructura secundaria de polinucleótidos. Estructura terciaria de polinucleótidos.          Descripción de las actividades prácticas del tema 5: No procede.</p>
<p>Denominación del tema 6: <b>Replicación del DNA.</b>          Contenidos del tema 6: Características generales. Proteínas de la horquilla de replicación (procariotas). DNA polimerasas de eucariotas. Técnicas utilizadas en el estudio de los ácidos nucleicos. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR).          Descripción de las actividades prácticas del tema 6: <b>Practica 3.</b> Aislamiento de DNA genómico. Identificación del genotipo de ratones wild type (WT) y ratones Know-out KO para el gen AhR (Receptor de dioxina). Realización de una PCR para amplificar el gen Ahr y genotipar los animales objeto de estudio tras una electroforesis en gel de agarosa. Análisis de resultados y discusión.</p>
<p>Denominación del tema 7: <b>Metabolismo del RNA. Transcripción.</b>          Contenidos del tema 7: Características generales. RNA polimerasa. Iniciación de la transcripción: promotores y secuencias consenso. Elongación y terminación de la transcripción. Operón lactosa (lac).          Descripción de las actividades prácticas del tema 7: No procede.</p>
<p>Denominación del tema 8: <b>Síntesis de Proteínas. Traducción.</b>          Contenidos del tema 8: Aspectos generales. Código genético. Características (casi) universales. Estructura de los RNA mensajeros (mRNA) de procariotas. RNA transferentes (tRNA). Arquitectura molecular de los ribosomas. Mecanismo molecular de la traducción: iniciación, elongación y terminación.          Descripción de las actividades prácticas del tema 8: No procede.</p>
<p>Denominación del tema 9: <b>Regulación de la Expresión Genética. Genes y Cromosomas.</b>          Contenidos del tema 9: Genoma eucariota. Organización del DNA eucariota. Cromosomas. Replicación del DNA eucariota. Modificación postranscripcional de transcritos. Traducción en eucariotas. Secuencias operadoras y reguladoras de la transcripción.          Descripción de las actividades prácticas del tema 9: No procede.</p>
<p>Denominación del tema 10: <b>Enzimas y Cinética Enzimática.</b>          Contenidos del tema 10: Características generales y clasificación bioquímica de los enzimas. Regulación de la actividad enzimática: retroinhibición, proteínas reguladoras, modificación covalente, precursores (proenzimas). Conceptos generales de bioenergética. Reacciones acopladas: situación de estado estacionario. Estados de transición. Catálisis enzimática y centro activo. Modelo de Michaelis-Menten para la cinética enzimática. Inhibición enzimática.</p>

	<b>PROCESO DE DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		 Escuela de Ingenierías Agrarias
	<b>Asunto:</b> Plan docente Curso 2022-23	<b>Código:</b> P/CL009_D002	

Descripción de las actividades prácticas del tema 10: **Práctica 4.** Cinética enzimática. Medida de la velocidad de una reacción enzimática. Determinación de parámetros cinéticos a partir de fosfatasa alcalina purificada. Estudio del efecto de la concentración de sustrato, determinación de la constante de Michaelis-Menten, determinación del efecto de la cantidad de enzima. **Práctica 5.** Inhibición enzimática. Contenidos de la práctica: Determinación de parámetros cinéticos a partir de fosfatasa alcalina purificada. Estudio del efecto de inhibidores competitivos y no competitivos sobre la velocidad máxima, la constante de Michaelis y determinación de la  $K_i$ .

Denominación del tema 11: **Introducción al Metabolismo Intermediario.**  
 Contenidos del tema 11: Principales sustratos energéticos en el metabolismo. Rutas metabólicas y flujo metabólico. Compartimentalización metabólica. Catabolismo y anabolismo. Mecanismos generales de regulación de las rutas metabólicas. Carga energética celular y ciclo del ATP.

Descripción de las actividades prácticas del tema 11: No procede.

Denominación del tema 12: **Glucólisis y Gluconeogénesis.**  
 Contenidos del tema 12: Etapas enzimáticas y balance energético. Regulación de la glucólisis: papel regulador e integrador de la fosfofructoquinasa. Sustratos gluconeogénicos y etapas de la gluconeogénesis. Regulación. Coordinación de la glucólisis y gluconeogénesis entre tejidos: ciclo de Cori.

Descripción de las actividades prácticas del tema 12: No procede.

Denominación del tema 13: **Ciclo de los Ácidos Tricarboxílicos.**  
 Contenidos del tema 13: Complejo piruvato deshidrogenasa. Etapas del ciclo, localización y balance energético global: producción de NADH. Regulación.

Descripción de las actividades prácticas del tema 13: No procede.

Denominación del tema 14: **Cadena Respiratoria Mitocondrial y Fosforilación Oxidativa.**

Contenidos del tema 14: Moléculas más relevantes de la cadena respiratoria mitocondrial. Energética de las reacciones de óxido-reducción. Reacciones secuenciales del transporte electrónico mitocondrial. Fosforilación oxidativa. Agentes desacoplantes.

Descripción de las actividades prácticas del tema 14: No procede.

Denominación del tema 15: **Metabolismo del Glucógeno.**  
 Contenidos del tema 15: Funciones biológicas del glucógeno. Síntesis y degradación del glucógeno. Regulación hormonal.

Descripción de las actividades prácticas del tema 15: No procede.



Denominación del tema 16: **Fotosíntesis.**  
 Contenidos del tema 16: Pigmentos fotosintéticos y fotosistemas. Transferencia de energía entre pigmentos. Fase luminosa y fase "oscura". Transporte electrónico y fosforilación no cíclica. Transporte electrónico y fosforilación cíclicos. Energética de la fotosíntesis: CF<sub>1</sub>, CF<sub>0</sub>-ATPasa.

Descripción de las actividades prácticas del tema 16: No procede.

Denominación del tema 17: **Biosíntesis de Hexosas en Plantas.**  
 Contenidos del tema 17: Asimilación fotosintética del CO<sub>2</sub>. Fijación del CO<sub>2</sub> en plantas C<sub>3</sub>: Ciclo de Calvin. Reacciones de isomerización e interconversión de monosacáridos. Vía de las pentosas fosfato. Fijación del CO<sub>2</sub> en plantas C<sub>4</sub>. Balance global de la fotosíntesis. Fotorrespiración. Biosíntesis de sacarosa y almidón.

Descripción de las actividades prácticas del tema 17: No procede.

Denominación del tema 18: **Metabolismo de los Ácidos Grasos.**

	<b>PROCESO DE DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>				
	<b>Asunto:</b> Plan docente Curso 2022-23		<b>Código:</b> P/CL009_D002		

Contenidos del tema 18: Transporte de acil-CoA al interior de la mitocondria.  $\beta$ - oxidación de los ácidos grasos: balance energético. Biosíntesis de ácidos grasos: formación de malonil-CoA y acción del complejo ácido graso sintetasa. Formación de ácidos grasos de cadena larga y de ácidos grasos insaturados.

Descripción de las actividades prácticas del tema 18: No procede.

**PROGRAMA DE SESIONES PRÁCTICAS EN LABORATORIO.**

**Práctica 1.** Determinación de la concentración de proteínas.



**Práctica 2.** Cromatografía de exclusión molecular.

**Práctica 3.** Aislamiento de DNA genómico.

**Práctica 4.** Cinética enzimática.

**Práctica 5.** Inhibición enzimática.

Actividades formativas								
Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	4,2	1					0,2	3
2	5,2	2					0,2	3
3	5,8	2					0,3	3,5
4	6,3	2					0,3	4
5	6,3	2					0,3	4
6	6,5	2					0,5	4
7	7,5	2					0,5	5
8	9,5	3					0,5	6
9	6,5	2					0,5	4
10	6,5	2					0,5	4
11	5,5	1					0,5	4
12	6,5	2					0,5	4
13	6,5	2					0,5	4
14	7,5	2					0,5	5
15	6,4	2					0,4	4
16	8,5	3					0,5	5
17	6,4	2					0,4	4
18	6,4	2					0,4	4
<b>CAMPO O LABORATORIO</b>								
1	5			4				1
2	6,5			4,5				2
3	7			5				2
4	7			5				2
5	5			4				1
<b>Evaluación</b>	1,5	1,5						
<b>TOTAL</b>	150	37,5		22,5			7,5	82,5

	<b>PROCESO DE DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		 Escuela de Ingenierías Agrarias
	<b>Asunto:</b> Plan docente Curso 2022-23	<b>Código:</b> P/CL009_D002	

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).  
 PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)  
 LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)  
 ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)  
 SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docente

Clases en aula para el desarrollo y discusión de los conceptos descritos en cada tema.  
 Clases prácticas para la ejecución de métodos analíticos, cuantitativos, cualitativos y cinéticos más habituales en Bioquímica.  
 Desarrollo de foros de opinión y discusión basados en el aspecto bioquímico de temas de actualidad (organismos transgénicos, contaminantes ambientales, efectos tóxicos de plaguicidas, etc.).  
 Desarrollo de ejercicios on-line de ayuda al estudio.

### Resultados de aprendizaje

RA63. Poseer y comprender los conocimientos fundamentales acerca de la organización y función de los sistemas biológicos en los niveles celular y molecular, siendo capaces de discernir los mecanismos moleculares básicos y las transformaciones químicas responsables de los procesos biológicos más importantes.  
 RA64. Saber aplicar los conocimientos en Bioquímica y Biología Molecular al sector profesional de la Industria Agraria y Agroalimentaria.  
 RA65. Adquirir la capacidad de extraer conclusiones y reflexionar críticamente sobre las mismas en temas relevantes en el ámbito de las Biociencias Moleculares.  
 RA66. Saber transmitir información, problemas y soluciones dentro del área de la Bioquímica, incluyendo la capacidad de comunicar aspectos fundamentales de su actividad profesional a otros profesionales de su área.

### Sistemas de evaluación

#### **Para aquellos alumnos que opten por la evaluación continua:**

1. Se valorará positivamente la participación del alumno en las clases de teoría, problemas y prácticas. La evaluación de la comprensión y adquisición de los conocimientos explicados se hará mediante un examen escrito, de 3 horas de duración máximo. El examen constará de dos partes: la primera correspondiente a 50 preguntas de tipo TEST que constituirá el 70% de la nota del examen. Las respuestas a las preguntas de tipo TEST serán de tipo verdadero/falso.

La segunda parte del examen constará de cuestiones y preguntas de desarrollo corto (este apartado puede incluir problemas numéricos) y supondrá el 30% de la nota del examen. La nota de este examen supondrá el 75% de la calificación final.

2. En las cuestiones y preguntas de desarrollo corto se valorará positivamente:

(1) los conocimientos del tema, (2) la presentación clara y ordenada.

3. En las cuestiones y preguntas de desarrollo corto se valorará negativamente: (1) los errores conceptuales, (2) las respuestas no ajustadas a las preguntas.

	<b>PROCESO DE DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		
	<b>Asunto:</b> Plan docente Curso 2022-23	<b>Código:</b> P/CL009_D002	

### **Para aquellos alumnos que opten por una prueba única de carácter global:**

1. La evaluación de la comprensión y adquisición de los conocimientos se hará mediante un examen escrito, de 3 horas de duración máximo. El examen constará de dos partes: la primera correspondiente a 70 preguntas de tipo TEST que constituirá el 70% de la nota del examen.

Las respuestas a las preguntas de tipo TEST serán de tipo verdadero/falso. La segunda parte del examen constará de cuestiones y preguntas de desarrollo corto (este apartado puede incluir problemas numéricos) y supondrá el 30% de la nota del examen. La nota de este examen supondrá el 90% de la calificación final.

2. En las cuestiones y preguntas de desarrollo corto se valorará positivamente:

(1) los conocimientos del tema, (2) la presentación clara y ordenada.

3. En las cuestiones y preguntas de desarrollo corto se valorará negativamente: (1) los errores conceptuales, (2) las respuestas no ajustadas a las preguntas.

4. En este mismo examen se realizará uno de Prácticas con diez preguntas de tipo verdadero/falso, el cual se valorará hasta un máximo de un punto. La nota de prácticas constituirá el 10% de la calificación final.

5. Para optar a este sistema de evaluación los alumnos/as deberán comunicarlo al profesor a través del espacio específico creado para ello en el Campus Virtual de la asignatura. El plazo para elegir la modalidad global será durante el primer cuarto del periodo de impartición de las mismas o hasta el último día del periodo de ampliación de matrícula si este acaba después de ese periodo. En caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de evaluación continua.

### **Bibliografía (básica y complementaria)**

Mckee, T. y Mckee, J.R. (2003). Bioquímica. La base molecular de la vida. 39 edición. Ed. McGraw-Hill.

C.K. Mathews, K.E. Van Holde, K.G. Ahern. (2002). Bioquímica. 39 edición. Ed. Pearson Educación.

Horton, H.R., Moran, L.A., Ochs, R.S., Rawn, D. y Scrimgeour, K.G. (2002). Bioquímica. 39 edición. Ed. Prentice Hall.

Berg, J.M., Tymoczko, J.L. y Stryer, L. (2008). Bioquímica. 69 edición. Ed. Reverté.

Voet, D., Voet, J.G. y Pratt, C.W. (2007). Fundamentos de Bioquímica. 29 edición. Ed. Panamericana.

Nelson, D.L., Cox., M.M. y Freeman, W.H. (2009). Lehninger Principles of Biochemistry., 59 edición.

### **Otros recursos y materiales docentes complementarios**

Aula para grupo grande con ordenador equipado con sistema de proyección y conexión a internet.

Laboratorio de prácticas con capacidad potencial para 25 alumnos, equipado para cubrir las necesidades del desarrollo de las prácticas planificadas en esta asignatura.

Espacio virtual (Moodle) de la asignatura en [campusvirtual.unex.es](http://campusvirtual.unex.es)