


	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		 Escuela de Ingenierías Agrarias
	CÓDIGO: P/CL009_D002		

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2020-2021

Identificación y características de la asignatura			
Código	501246		Créditos ECTS 6
Denominación (español)	Bioquímica		
Denominación (inglés)	Biochemistry		
Titulaciones	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
Ángel Carlos Román García	DBQ4 (Edificio Biología)	acroman@unex.es	
Francisco Javier Martín Romero	IUI. 1L15	fjmartin@unex.es	
Fernando Henao Dávila	DBQ2 Edificio Biología)	fhenao@unex.es	
M^a Carmen Vidal-Aragón de Olives	CUSA	mcvidal@univsantana.com	
Área de conocimiento	Bioquímica y Biología Molecular		
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular y Genética		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Ángel Carlos Román García		
Competencias*			
<p>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.</p> <p>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</p>			

* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		 Escuela de Ingenierías Agrarias
	CÓDIGO: P/CL009_D002		

estudio.

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.

CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas 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.

CG7 - Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas, que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.

CG8 - Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.

CG9 - Capacidad de liderazgo, comunicación y transmisión de conocimientos, habilidades y destrezas en los ámbitos sociales de actuación.

CG12 - Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares y multiculturales.

CT1: Dominio de las TIC a nivel básico.

CETE1 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Ingeniería y tecnología de los alimentos. Ingeniería y operaciones básicas de alimentos. Tecnología de alimentos. Procesos en las industrias agroalimentarias. Modelización y optimización. Gestión de la calidad y de la seguridad alimentaria. Análisis de alimentos. Trazabilidad.

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. Competencias adquiridas: CB1-CB5, CG3, CG4, CT1, CETE1
Resultados de aprendizaje: RA63, RA64, RA65

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. Competencias adquiridas: CB1-CB5, CG3, CG4, CT1, CETE1
Resultados de aprendizaje: RA63, RA64, RA65

Denominación del tema 3: **Monosacáridos y Polisacáridos.**

Contenidos del tema 3: Monosacáridos. Disacáridos. Polisacáridos de reserva y estructurales. Glicoproteínas. Competencias adquiridas: CB1-CB5, CG3, CG4, CT1, CETE1
Resultados de aprendizaje: RA63, RA64, RA65

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		 Escuela de Ingenierías Agrarias
	CÓDIGO: P/CL009_D002		

<p>Denominación del tema 4: Lípidos y Membranas Biológicas.</p> <p>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.</p> <p>Competencias adquiridas: CB1-CB5, CG3, CG4, CT1, CETE1</p> <p>Resultados de aprendizaje: RA63, RA64, RA65</p>
<p>Denominación del tema 5: Nucleótidos y Ácidos Nucleicos.</p> <p>Contenidos del tema 5: Nucleótidos y nucleósidos. Propiedades de los nucleótidos. Estructura secundaria de polinucleótidos. Estructura terciaria de polinucleótidos.</p> <p>Competencias adquiridas: CB1-CB5, CT1, CETE1</p> <p>Resultados de aprendizaje: RA63, RA64, RA65</p>
<p>Denominación del tema 6: Replicación del DNA.</p> <p>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).</p> <p>Competencias adquiridas: CB1-CB5, CT1, CETE1</p> <p>Resultados de aprendizaje: RA63, RA64, RA65</p>
<p>Denominación del tema 7: Metabolismo del RNA. Transcripción.</p> <p>Contenidos del tema 7: Características generales. RNA polimerasa. Iniciación de la transcripción: promotores y secuencias consenso. Elongación y terminación de la transcripción. Operón lactosa (<i>lac</i>)</p> <p>Competencias adquiridas: CB1-CB5, CT1, CETE1</p> <p>Resultados de aprendizaje: RA63, RA64, RA65</p>
<p>Denominación del tema 8: Síntesis de Proteínas. Traducción.</p> <p>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.</p> <p>Competencias adquiridas: CB1-CB5, CT1, CETE1</p> <p>Resultados de aprendizaje: RA63, RA64, RA65</p>
<p>Denominación del tema 9: Regulación de la Expresión Genética. Genes y Cromosomas.</p> <p>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.</p> <p>Competencias adquiridas: CB1-CB5, CT1, CETE1</p> <p>Resultados de aprendizaje: RA63, RA64, RA65</p>
<p>Denominación del tema 10: Enzimas y Cinética Enzimática.</p> <p>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> <p>Competencias adquiridas: CB1-CB5, CT1, CETE1</p> <p>Resultados de aprendizaje: RA63, RA64, RA65</p>
<p>Denominación del tema 11: Introducción al Metabolismo Intermediario.</p> <p>Contenidos del tema 11: Principales sustratos energéticos en el metabolismo. Rutas metabólicas y</p>

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS	
	CÓDIGO: P/CL009_D002	

flujo metabólico. Compartimentalización metabólica. Catabolismo y anabolismo. Mecanismos generales de regulación de las rutas metabólicas. Carga energética celular y ciclo del ATP.
 Competencias adquiridas: CB1-CB5, CG3, CG4, CT1, CETE1
 Resultados de aprendizaje: RA63, RA64, RA65

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.
 Competencias adquiridas: CB1-CB5, CG3, CG4, CT1, CETE1
 Resultados de aprendizaje: RA63, RA64, RA65

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.
 Competencias adquiridas: CB1-CB5, CG3, CG4, CT1, CETE1
 Resultados de aprendizaje: RA63, RA64, RA65



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.
 Competencias adquiridas: CB1-CB5, CG3, CG4, CT1, CETE1
 Resultados de aprendizaje: RA63, RA64, RA65

Denominación del tema 15: **Metabolismo del Glucógeno.**
 Contenidos del tema 15: Funciones biológicas del glucógeno. Síntesis y degradación del glucógeno. Regulación hormonal.
 Competencias adquiridas: CB1-CB5, CG3, CG4, CT1, CETE1
 Resultados de aprendizaje: RA63, RA64, RA65

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: CF1, CF0-ATPasa.
 Competencias adquiridas: CB1-CB5, CG3, CG4, CT1, CETE1
 Resultados de aprendizaje: RA63, RA64, RA65

Denominación del tema 17: **Biosíntesis de Hexosas en Plantas.**
 Contenidos del tema 17: Asimilación fotosintética del CO₂. Fijación del CO₂ en plantas C3: Ciclo de Calvin. Reacciones de isomerización e interconversión de monosacáridos. Vía de las pentosas fosfato. Fijación del CO₂ en plantas C4. Balance global de la fotosíntesis. Fotorrespiración. Biosíntesis de sacarosa y almidón.
 Competencias adquiridas: CB1-CB5, CG3, CG4, CT1, CETE1
 Resultados de aprendizaje: RA63, RA64, RA65

Denominación del tema 18: **Metabolismo de los Ácidos Grasos.**
 Contenidos del tema 18: Transporte de acil-CoA al interior de la mitocondria. β -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.
 Competencias adquiridas: CB1-CB5, CG3, CG4, CT1, CETE1
 Resultados de aprendizaje: RA63, RA64, RA65

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		 Escuela de Ingenierías Agrarias
	CÓDIGO: P/CL009_D002		

PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA

Denominación de la Práctica 1: Determinación de la concentración de proteína. Método de Lowry.
Contenidos de la práctica: 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.

Tipo y lugar: Laboratorio 4 del Edificio Eladio Viñuela

Competencias adquiridas: CB1-CB5, CT1, CETE1

Material e instrumental a utilizar: Pipetas automáticas, lisado celular, tubos de ensayo, probetas y matraces, espectrofotómetro.

Resultados de aprendizaje: RA63, RA64, RA65, RA66

Denominación de la Práctica 2: Cinética enzimática.

Contenidos de la práctica: 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.

Tipo y lugar: Laboratorio 4 del Edificio Eladio Viñuela

Competencias adquiridas: CB1-CB5, CT1, CETE1

Material e instrumental a utilizar: Pipetas automáticas, fosfatasa purificada comercial, tubos de ensayo, probetas y matraces, espectrofotómetro.

Resultados de aprendizaje: RA63, RA64, RA65, RA66

Denominación de la Práctica 3: 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 .

Tipo y lugar: Laboratorio 4 del Edificio Eladio Viñuela

Competencias adquiridas: CB1-CB5, CT1, CETE1

Material e instrumental a utilizar: Pipetas automáticas, fosfatasa purificada comercial, tubos de ensayo, probetas y matraces, espectrofotómetro.

Resultados de aprendizaje: RA63, RA64, RA65, RA66

Denominación de la Práctica 4: Cromatografía de exclusión molecular.

Contenidos de la práctica: Determinación del volumen vacío de una columna de exclusión molecular, determinación del volumen interno (V_x) y volumen total, separación de moléculas de diferente tamaño molecular y análisis de la relación entre su tamaño y su coeficiente de accesibilidad (K_{av}).

Tipo y lugar: Laboratorio 4 del Edificio Eladio Viñuela

Competencias adquiridas: CB1-CB5, CT1, CETE1

Material e instrumental a utilizar: Pipetas automáticas, buretas, tubos de ensayo, probetas y matraces, espectrofotómetro y geles de sephadex.



Resultados de aprendizaje: RA63, RA64, RA65, RA66

Denominación de la Práctica 5: Análisis de fragmentos de restricción en DNA plasmídico.

Contenidos de la práctica: Diseño de estrategias en la digestión con enzimas de restricción para desarrollar mapas de restricción en plásmidos. Digestión de combinaciones de enzimas de restricción y análisis de los tamaños por electroforesis en gel de agarosa. Construcción de un mapa simple de restricción del plásmido.

Tipo y lugar: Laboratorio 4 del Edificio Eladio Viñuela

Competencias adquiridas: CB1-CB5, CT1, CETE1

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		 Escuela de Ingenierías Agrarias
	CÓDIGO: P/CL009_D002		

Material e instrumental a utilizar: Pipetas automáticas, tubos de ensayo, espectrofotómetro, transiluminador UV, electroforesis en geles de agarosa.
 Resultados de aprendizaje: RA63, RA64, RA65, RA66

Actividades formativas*

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	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
CAMPO O LABORATORIO								
1	5			4				1
2	6.5			4.5				2
3	7			5				2
4	7			5				2
5	5			4				1
Evaluación	1.5	1.5						
Total	150	37.5		22.5			7.5	82.5

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 docentes*

- 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

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		 Escuela de Ingenierías Agrarias
		CÓDIGO: P/CL009_D002	

- 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.
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 **5% de la calificación final**.
5. Las actividades, tareas y realización de cuestionarios empleando el espacio virtual de la asignatura que se efectuarán durante el curso se valorarán hasta 1.5 puntos totales, que suponen un **20% de calificación final**.

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

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS	 Escuela de Ingenierías Agrarias
	CÓDIGO: P/CL009_D002	

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 el estudiante deberá rellenar, firmar y entregar en Secretaría de la EIA, mediante registro, el impreso de solicitud que se encuentra disponible en la página web de la EIA (Secretaría, trámites administrativos), en las tres primeras semanas del semestre.

Bibliografía (básica y complementaria)

Mckee, T. y Mckee, J.R. (2003). "*Bioquímica. La base molecular de la vida*". 3ª edición. Ed. McGraw-Hill.

C.K. Mathews, K.E. Van Holde, K.G. Ahern. (2002). "*Bioquímica*". 3ª edición. Ed. Pearson Educación.

Horton, H.R., Moran, L.A., Ochs, R.S., Rawn, D. y Scrimgeour, K.G. (2002). "*Bioquímica*". 3ª edición. Ed. Prentice Hall.

Berg, J.M., Tymoczko, J.L. y Stryer, L. (2008). "*Bioquímica*". 6ª edición. Ed. Reverté.

Voet, D., Voet, J.G. y Pratt, C.W. (2007). "*Fundamentos de Bioquímica*". 2ª edición. Ed. Panamericana,

Nelson, D.L., Cox., M.M. y Freeman, W.H. (2009). "*Lehninger Principles of Biochemistry*"., 5ª 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