

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2024/2025

Identificación y características de la asignatura			
Código	500489	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	BIOQUÍMICA BÁSICA		
Denominación (inglés)	BASIC BIOCHEMISTRY		
Titulaciones	GRADO EN FISIOTERAPIA		
Centro	FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD		
Semestre	PRIMERO	Carácter	FORMACIÓN BÁSICA
Módulo	FORMACIÓN BASICA		
Materia	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Francisco Iñesta Vaquera	DBQ9, Facultad de Ciencias.	finestavaquera@unex.es	
Competencias*			
<p>Esta asignatura contribuirá a adquirir, en mayor o menor medida, las siguientes competencias básicas (CB), generales (CG) y transversales (CT) según el plan docente del Grado de Fisioterapia vigente:</p> <p>CB1 a CB5. CG4, CG5, CG8, CG25, CG29, CG33, CG36, CG37. CT1, CT2, CT5 a CT17, CT19 a CT23.</p> <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 estudio</p> <p>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</p> <p>CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado</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.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CG4 - Manifiestar respeto, valoración y sensibilidad ante el trabajo de los demás.

CG5 - Desarrollar la capacidad para organizar y dirigir equipos de trabajo de modo efectivo y eficiente.

CG8 - Trabajar con responsabilidad, lo que supone ser capaz de hacer frente a las actividades de su puesto de trabajo sin necesidad de una estricta supervisión, siendo capaz de tomar decisiones y tener resolución ante los problemas que surjan

CG25 - Saber trabajar en equipos profesionales como unidad básica en la que se estructura de forma uni o multidisciplinar e interdisciplinar los profesionales y demás personal de las organizaciones asistenciales.

CG29 - Comprender la importancia de actualizar los fundamentos de los conocimientos, habilidades, destrezas y aptitudes de las competencias profesionales.

CG33 - Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar, interpretar y comunicar la información científica y sanitaria.

CG36 - Comprender la investigación cualitativa relacionada con la disciplina Fisioterapia.

CG37 - Adquirir la formación básica para el manejo de datos experimentales. Comprender las pruebas experimentales y de observación de las teorías científicas y sus aplicaciones en el campo disciplinar de la Fisioterapia.

CT1 - Capacidad de análisis y síntesis.

CT2 - Comunicación oral y escrita en lengua materna.

CT5 - Capacidad de crítica y autocrítica.

CT6 - Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CT7 - Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad).

CT8 - Resolución de problemas.

CT9 - Toma de decisiones.

CT10 - Trabajo en equipo.

CT11 - Habilidades interpersonales.

CT12 - Liderazgo.

CT13 - Capacidad para trabajar en equipo interdisciplinar.

CT14 - Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

CT15 - Habilidad para trabajar en un contexto internacional.

CT16 - Conocimiento de otras culturas y sus costumbres.

CT17 - Habilidad para el trabajo autónomo.

CT19 - Iniciativa y espíritu emprendedor.

CT20 - Compromiso ético.

CT21 - Motivación por la calidad.

CT22 - Motivación.

CT23 - Trabajo autónomo.

Asimismo esta asignatura contribuye en las siguientes competencias Específicas del Módulo de Formación Básica:

CE.MFB.1 Conocer la morfología, estructura y función del cuerpo humano.

CE.MFB.2 Conocer la estructura, propiedades y organización de las biomoléculas, así como las principales vías metabólicas para su interconversión.

CE.MFB.3 Conocer los procesos relacionados con la obtención y utilización de la energía por el organismo humano.

Además: Manejar material y técnicas básicas de laboratorio.

Contenidos

BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO

Estudio de la estructura, propiedades, interacciones, interconversiones y organización estructural y funcional de las biomoléculas, que constituyen el sustrato de la anatomía (sub)celular y de los procesos y funciones biológicos. Esta asignatura proporciona bases para entender que la célula es un sistema que intercambia materia y energía con su entorno, se mantiene cerca del estado estacionario a corto plazo, se reproduce y envejece a medio plazo y evoluciona a largo plazo todo ello regido por un programa genético (genoma) de naturaleza molecular.

TEMARIO DE LA ASIGNATURA

BLOQUE I : ESTRUCTURA DE PROTEÍNAS Y CATÁLISIS.

TEMA 1: INTRODUCCIÓN

1.1- La vida como fenómeno bioquímico.

Concepto de Bioquímica. Composición química de los seres vivos. Organización molecular de la célula.

1.2- El agua como molécula biológica.

Características moleculares: polaridad, formación de puentes de hidrógeno. Interacciones moleculares en el medio acuoso: compuestos iónicos, polares, apolares y anfipáticos. Ionización del agua y concepto de pH.

S.1- SEMINARIO 1: Tampones de pH fisiológico.

P.1- PRÁCTICA 1: Medida experimental del pH. Disoluciones ácido-base y tampones.

TEMA 2: AMINOÁCIDOS Y PROTEÍNAS

2.1- Aminoácidos.

Estructura y clasificación de los aminoácidos proteínogénicos. Aminoácidos modificados. Aminoácidos no proteínogénicos. Estereoisomería: quiralidad. Propiedades ácido-base. Carga neta en función del pH: punto isoeléctrico

2.2- El enlace peptídico y estructura primaria de las proteínas.

Unión de aminoácidos mediante enlaces peptídicos. Propiedades del enlace peptídico. Posibles conformaciones de una cadena peptídica. Comportamiento ácido-base de una cadena peptídica. Enlaces covalentes no peptídicos entre aminoácidos. Péptidos de interés biológico.

2.3- Estructura tridimensional de las proteínas globulares.

Niveles estructurales de las proteínas. Estructura secundaria. Hélice α , lámina plegada β , giros. Estructuras supersecundarias. Estructura terciaria. Estructura cuaternaria. Interacciones que estabilizan la estructura de las proteínas. Relación entre la secuencia de aminoácidos y la estructura tridimensional. Desnaturalización y renaturalización.

2.4- Estructura tridimensional de las proteínas fibrosas.

Proteínas fibrosas: α -queratinas, colágenos.

Tema 3: ENZIMAS Y CATÁLISIS.

3.1- Enzimas.

Conceptos generales. Clases de enzimas y clasificación EC. Mecanismo de acción: centro activo, complejo enzima-sustrato, especificidad (complementariedad, adaptación inducida). Cofactores. Relación entre coenzimas y vitaminas.

3.2- Cinética enzimática.

Conceptos elementales de cinética: velocidad de la reacción, estado estacionario. Saturación, velocidad máxima, constante de Michaelis-Menten, concepto de actividad enzimática, constante catalítica o número de recambio. Eficiencia catalítica. Efecto del pH y la temperatura. Enzimas oligoméricas, cooperatividad, centros alostéricos.

3.3- Inhibición enzimática.

fosfofructoquinasa/fructosa 1,6 bifosfatasa, piruvato quinasa/piruvato carboxilasa/PEP carboxiquinasa. Ciclo de Cori.

5.4- Glucogenolisis y glucogenogénesis.

Aspectos generales: almacenamiento y reutilización. Glucógeno hepático y glucógeno muscular. Degradación de glucógeno: Glucógeno fosforilasa. Síntesis de glucógeno: UDP glucosa, Glucógeno sintasa. Regulación hormonal de la glucógeno fosforilasa/glucógeno sintasa. Regulación no hormonal por la unión de glucosa a glucógeno fosforilasa a.

5.5- Ruta de las pentosas-fosfato.

Conexión con la glucolisis. Esquema general de la ruta. Generación de NADPH y azúcares de 5 carbonos. Vías que precisan NADPH y ribosa 5P. Glucosa 6P-deshidrogenasa. Ejemplos de trastornos del metabolismo de hidratos de carbono.

P.3 PRÁCTICA 3: Estructura de los monosacáridos y enlaces glicosídicos.

Tema 6: METABOLISMO DE LÍPIDOS

6.1- Características, funciones y estructura de los lípidos.

Características de los lípidos. Funciones de los lípidos. Lípidos de almacenamiento: Ácidos grasos (AG) saturados e insaturados. AG esenciales. Triacilgliceroles. Ceras. Lípidos de membrana: Fosfolípidos, glucolípidos y esteroides (colesterol). Lípidos como señales, hormonas y pigmentos: PI4,5-biP, derivados eicosanoides y derivados de esteroides. Vitaminas D, A, E y K.

6.2- Oxidación de los ácidos grasos. Cuerpos cetónicos.

Fuentes de los Ácidos Grasos (AG). Digestión, movilización y transporte de grasas: digestión y absorción, transporte y lipoproteínas. Utilización de los AG como combustible: movilización de los TAG almacenados, activación de los AG y transporte al interior mitocondrial, β oxidación AG saturados. AG insaturados o con cadena impar. Oxidación AG en los peroxisomas. Otras oxidaciones: ω y α □Cuerpos cetónicos: Biosíntesis y utilización.

6.3- Biosíntesis de ácidos grasos (AG) y triacilgliceroles (TAG). Regulación de la síntesis y degradación de ácidos grasos.

Biosíntesis de Ácidos Grasos: Acetil CoA carboxilasa (síntesis Malonil CoA), complejo Ácido Graso Sintasa, síntesis de otros AG a partir del palmitato (elongación, insaturación). Biosíntesis de TAG: síntesis glicerol 3P, síntesis de fosfatidato, síntesis de TAG. Regulación de la síntesis y degradación de Ácidos Grasos. Regulación acetil-CoA carboxilasa: fosforilación/defosforilación, alostérica, hormonal, respuesta a la dieta.

6.4- Biosíntesis de fosfolípidos de membrana. Biosíntesis de colesterol, esteroides e isoprenoides

Biosíntesis de fosfoglicéridos (intermediario: fosfatidato): a partir de DAG activado y a partir del alcohol activado. Biosíntesis de esfingolípidos a partir de ceramida. Biosíntesis de colesterol. Regulación de la biosíntesis del colesterol. El colesterol como precursor de las sales biliares y hormonas esteroideas. Algunos trastornos del metabolismo lipídico.

Tema 7: METABOLISMO DE AMINOÁCIDOS

7.1- Fuentes de aminoácidos.

Metabolismo de los aminoácidos en el esquema general del metabolismo. Esquema general del metabolismo de los aminoácidos. Origen de los aminoácidos: Degradación de proteínas exógenas (dieta), degradación de proteínas endógenas (recambio proteico), biosíntesis de aminoácidos no esenciales (visión general), degradación de proteínas durante la inanición (visión general).

7.2- Degradación de aminoácidos: eliminación del nitrógeno.

Eliminación del grupo amino: Transaminasas o aminotransferasas. AST-GOT y ALT-GPT. Desaminación del glutamato: Glutamato deshidrogenasa y su regulación. Degradación de aminoácidos en tejidos extrahepáticos. El papel de la glutamina y la alanina en el transporte del amonio. Ciclo Glucosa-Alanina. Ciclo de la urea, conexión con el Ciclo de Krebs y con la gluconeogénesis. Regulación del ciclo de la urea (dieta, regulación alostérica). Defectos genéticos en el ciclo de la urea. Toxicidad del ión amonio.

7.3- Degradación de aminoácidos: destino de los esqueletos carbonados.

Esquema general: el esqueleto carbonado de los aminoácidos alcanza el ciclo de Krebs (oxidación). Carácter glucogénico y cetogénico. Degradación de algunos aminoácidos y sus puntos de entrada en el ciclo de Krebs (acetil-coA, piruvato, oxalacetato, fumarato, succinil-CoA, α -oxoglutarato). Degradación del triptófano. Errores del metabolismo de aminoácidos: comentario general y ejemplos.

7.4- Biosíntesis de aminoácidos no esenciales

Ejemplos: Síntesis de glutamato, glutamina y arginina. Síntesis de aspartato y asparagina. Síntesis de alanina. Síntesis de serina y glicina.

Tema 8: METABOLISMO DE NUCLEÓTIDOS

8.1- Componentes y estructura de los nucleótidos.

Purinas, pirimidinas. Coenzimas nucleotídicas

8.2- Degradación de nucleótidos de purinas hasta ácido úrico.

Visión general de la degradación de nucleótidos. Degradación de los nucleótidos de purinas hasta nucleósidos: Adenosina desaminasa y síndrome de inmunodeficiencia combinada grave. De nucleósidos a ácido úrico: Xantina oxidasa. Gota y alopurinol.

8.3- Biosíntesis de ribonucleótidos.

Visión general de metabolismo de nucleótidos purínicos y pirimidínicos: ruta de salvamento (recuperación) y síntesis *de novo*. Rutas de salvamento: fosforribosiltransferasas. Síndrome de Lesch-Nyhan. Biosíntesis *de novo* de nucleótidos de purina: síntesis de IMP, conversión en AMP o GMP, fosforilación a ATP y GTP, y regulación. Biosíntesis *de novo* de nucleótidos pirimidínicos

8.4- Biosíntesis de desoxirribonucleótidos

Ribonucleótido reductasa (estructura y regulación). Síntesis de timidilato (dTMP).

Tema 9: COORDINACIÓN E INTEGRACIÓN DEL METABOLISMO

9.1- Coordinación e integración del metabolismo.

Esquemas generales y recordatorio del metabolismo de hidratos de carbono, lípidos y proteínas. Moléculas clave: glucosa 6P, piruvato, acetil-CoA. Reservas de combustibles en el organismo. Insulina, glucagón y homeostasis de la glucosa en: estado de buena nutrición, ayuno de corta duración y ayuno prolongado. Visión general sobre la obesidad y diabetes.

S.2- SEMINARIO 2: Metabolismo de xenobióticos.

BLOQUE III : FLUJO Y BIOQUÍMICA DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA.

Tema 10: ESTRUCTURA DE ÁCIDOS NUCLEICOS, REPLICACIÓN Y TRANSCRIPCIÓN

10.1- Estructura de ácidos nucleicos.

Estructura de los ácidos nucleicos: enlace 3',5'-fosfodiéster; la doble hélice del DNA y sus variantes estructurales; DNA de simple cadena; estructuras de los RNAs. Desnaturalización de los ácidos nucleicos. Forma, tamaño y superenrollamiento de las moléculas de DNA. Cromatina y empaquetamiento del DNA en eucariotas. El DNA como material genético: genes y genomas. El RNA como material genético de algunos virus. Esquema del funcionamiento del genoma.

10.2- Replicación del DNA.

Características de la replicación. DNA polimerasas. Replicación en procariontes. Etapas. Proteínas que intervienen. Síntesis coordinada de la horquilla de replicación. Fragmentos de Okazaki. Replicación en eucariotas.

10.3- Transcripción.

Aspectos generales de la transcripción y del RNA. Tipos de RNA. RNA polimerasas: funcionamiento, tipos. Etapas de la transcripción. Regulación: operones bacterianos. Transcripción en eucariotas. Maduración de RNA: aspectos básicos

Tema 11: SÍNTESIS DE PROTEÍNAS Y PROCESAMIENTO POSTRADUCCIONAL.

11.1- Síntesis de proteínas y procesamiento postraducciona

Visión general del código genético, ribosomas, traducción. RNAs de transferencia. Activación de los aminoácidos: aminoacil-tRNAs y aminoacil-tRNA sintetasa. Traducción ribosomal de RNAs mensajeros en procariotas: iniciación, elongación y terminación. Principales diferencias entre procariotas y eucariotas. Modificaciones postraduccionales más comunes.

11.2- Tráfico intracelular y degradación de proteínas.

Destinos de proteínas sintetizadas en ribosomas citoplasmáticos. Destinos de proteínas sintetizadas en el retículo endoplasmático. Degradación de proteínas: lisosomas y proteosomas.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

P.1 MEDIDA EXPERIMENTAL DEL pH. DISOLUCIONES ÁCIDO-BASE Y TAMPONES.

Instrucción sobre el manejo del medidor de pH. Observación del pH del agua destilada. Entrega de 4 disoluciones 10 mM de compuestos ácido-básicos (composición conocida). Cálculo teórico del valor de pH esperado en cada una. Medida experimental de los valores de pH. Comparación de los resultados teóricos y experimentales y discusión.

Entrega de 4 disoluciones: agua, NaH_2PO_4 , Na_2HPO_4 y $\text{NaH}_2\text{PO}_4/\text{Na}_2\text{HPO}_4$. Determinación de sus valores de pH. Adición de ácido. Determinación de los nuevos valores de pH. Cálculos matemáticos de la concentración de ácido y base. Discusión de los resultados.

P.2 ESTUDIO EXPERIMENTAL DE LA CINÉTICA DE LA FOSFATASA ALCALINA.

Valoración cuantitativa de la actividad de la fosfatasa alcalina en un extracto de mucosa intestinal de rata, con 4-nitrofenilfosfato como sustrato. Estudio de la cinética de saturación por el sustrato: determinación experimental de K_m y V_{max} . Trabajo no presencial: representación gráfica de los resultados obtenidos y cálculo de los parámetros cinéticos.

P.3 ESTRUCTURA DE LOS MONOSACÁRIDOS Y ENLACES GLICOSÍDICOS.

Introducción sobre el uso de los modelos de átomos y enlaces. Carbonos quirales y su imagen especular (reflejada en un espejo). Construcción de D- y L-gliceraldehído. Construcción de la dihidroxiacetona. Diferencias respecto al gliceraldehído. Construcción de una L-aldohexosa en forma de cadena abierta (una cualquiera, al azar). Dibujo de la proyección plana de la aldohexosa construida; identificación con la ayuda de un póster de las series de aldosas y cetosas. Construcción de la D-glucosa en forma abierta. Comparación con el modelo compacto. Formas de ciclación: hemiacetales formados con C-4 ó C-5; anillos de furanosa y piranosa: anómeros α y β . Construcción de la β -D-glucopiranososa y dibujo de sus proyecciones en papel. Comparación de un modelo compacto. Comparación de las conformaciones silla y bote. Enlace glicosídico: construcción de maltosa.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE BIOQUÍMICA

ANÁLISIS ENZIMÁTICO: CÁLCULOS PRÁCTICOS.

Consiste en 2 sesiones de 1,5 horas presenciales donde se explica cómo resolver problemas relacionados con los parámetros cinéticos (K_m , k_{cat} , V_{max}) y con inhibidores competitivos y no competitivos, tras la sesión se resolverán las dudas surgidas. Se realizará un examen de Problemas que vale un 10% de la Nota del Curso.

SEMINARIOS DE BIOQUÍMICA

S.1 TAMPONES DE pH FISIOLÓGICOS.

Concepto de ácido/base. Sistema tampón. Capacidad de tamponamiento: ecuación de Henderson-Hasselbalch. Acidosis, alcalosis. Tampones fisiológicos: tampón fosfato y tampón $\text{CO}_2/\text{bicarbonato}$.

S.2 Metabolismo de Xenobióticos.

Exposición a compuestos químicos del ambiente: el exposoma. Concepto y clasificación de xenobióticos. Fuentes de exposición a xenobióticos: contaminantes químicos de interés. Metabolismo de xenobióticos: fases 0, I, II y III. Bases moleculares de la toxicidad. Fisioterapia y aproximaciones "One Health".

Actividades formativas*

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento o TP	No presencia I
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	13	2		3		1,5		6,5
2	10	4						6
3	29	3		3		4,5		18,5
4	12,5	5						7.5
5	19	6		3				10
6	15	6						9
7	7.5	3						4.5
8	7.5	3						4.5
9	6	2						4
10	10	4						6
11	10	4						6
Sesiones de seguimiento	7.5	0					7,5	0
Evaluación	3	3						0
TOTAL	150	45		9		6	7,5	82,5

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 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 magistrales participativas con ayuda de pizarra y medios audiovisuales. En ella se fomentará la participación del alumno.
- Resolución de problemas en clase y de dudas de problemas realizados por el alumno.
- Aula virtual.
- Prácticas en laboratorio. Utilización de modelos moleculares
- Seminarios
- Seguimiento de la asimilación de contenidos a lo largo del curso mediante distintas sesiones de control.
- Resolución de dudas y orientaciones mediante tutorías.
- Estudio personal de los contenidos teóricos de la asignatura. Resolución de problemas, lecturas asignadas. Preparación de participación en prácticas y elaboración de memoria de prácticas.

- Evaluación: los diferentes tipos de evaluación se describen en el apartado de Sistemas de Evaluación.

Resultados de aprendizaje*

Al finalizar esta asignatura se espera que los estudiantes sean capaces de:

- Describir los contenidos teóricos de la asignatura.
- Reconocer los contenidos teóricos de la asignatura.
- Superar pruebas test sobre los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura.
- Resolver problemas numéricos y gráficos relacionados con los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura
- Utilizar algunas herramientas básicas de laboratorio bioquímico y molecular.
- Redactar informes sobre el contenido de las prácticas de laboratorio de la asignatura.

Sistemas de evaluación*

La asistencia a clase se considera obligatoria. La participación en las mismas debe ser activa y con un comportamiento correcto. Cada alumno podrá asistir únicamente a la clase correspondiente a su grupo, a no ser que el profesor lo autorice con anterioridad. Las clases impartidas no serán recuperables y se considerarán recibidas por todos.

La evaluación de la asignatura se hará mediante:

- un **examen final** (EF) realizado en la fecha fijada por la Facultad, que supondrá hasta **7,5 puntos** de la calificación final;
- varias actividades realizadas a lo largo del semestre (**evaluación continua**, EC), que en conjunto supondrán hasta **2,5 puntos** de la calificación final, distribuidos de la siguiente manera:

- tres pruebas de seguimiento (PS1-PS3; hasta 0,4 puntos, cada una)
- prácticas de laboratorio (PL; hasta 0,3 puntos)
- examen de problemas (P; hasta 1 puntos)

Las actividades de evaluación continua se puntuarán sobre 10 puntos y, para calcular la nota EC, se ponderarán de acuerdo con el criterio anterior. Si por alguna razón no fuese posible realizar alguna de estas actividades, la puntuación de las demás se incrementaría de forma proporcional a su peso relativo.

Las actividades de la evaluación continua no son recuperables, a excepción del examen de problemas que se podrá realizar el día del examen final, si ha sido solicitado previamente por el alumno.

El examen final y las pruebas de seguimiento evaluarán los conocimientos y las competencias adquiridos en las clases teóricas, las lecturas obligatorias, los seminarios y las clases prácticas de laboratorio. Los alumnos deben acudir a estas pruebas provistos de un documento identificativo oficial (DNI, carnet UEx, pasaporte o carnet de conducir).

El examen final consistirá en 75 preguntas de tipo test con 5 posibles respuestas de las cuales solo una será correcta. Cada respuesta correcta se calificará con 0,14 y cada respuesta incorrecta con -0,035 puntos; las preguntas no respondidas hasta un máximo de 15 (20% del examen) no puntuarán, las que exceden de este número puntuarán como incorrectas. No está permitida la tenencia de equipos electrónicos durante el examen, incluidos calculadoras y teléfonos móviles.

Para aprobar la asignatura hay que obtener una calificación mínima de 4 en el examen final. Si no se logra esta puntuación, la nota EC se penalizará en un 50%.

Si la nota del examen final es igual o superior a 4, y para premiar la preparación continuada de la asignatura a lo largo del curso, se añadirá a la calificación final un suplemento relacionado con EC: $\text{Suplemento} = \text{EF} * \text{EC}/100$.

Esta corrección solo se hará a los estudiantes que no tengan más de 4 faltas de asistencia no justificadas a las clases teóricas o 3 advertencias de mal comportamiento en clase.

Las pruebas de seguimiento se realizarán dentro del horario de clases (teoría o seminarios/prácticas), en fechas que se fijarán con suficiente antelación.

Para la evaluación de las prácticas de laboratorio se tendrá en cuenta la participación activa en las mismas y la presentación del respectivo informe al final de cada sesión.

La evaluación de los problemas se realizará mediante una prueba escrita en fecha que se comunicará con suficiente antelación. En esta prueba estará permitido el uso de calculadora (no programable).

De acuerdo con los criterios anteriores, la **Calificación final** de la asignatura será

- si $\text{EF} \geq 4$: $\text{Calificación final} = 0,75 \text{ EF} + 0,25 \text{ EC} + \text{EF} * \text{EC}/100$
siendo $\text{EC} = 0,16 \text{ PS1} + 0,16 \text{ PS2} + 0,16 \text{ PS3} + 0,12 \text{ PL} + 0,4 \text{ P}$

- si $\text{EF} < 4$: $\text{Calificación final} = 0,75 \text{ EF} + 0,25 (\text{EC}/2)$, siendo EC igual que antes.

La Calificación final máxima será de 10 puntos.

Para aprobar la asignatura, la Calificación final tendrá que ser igual o mayor que cinco.

Convocatorias extraordinarias; alumnos repetidores

Las notas obtenidas en las actividades realizadas a lo largo del curso se mantendrán en caso de tener que realizar el examen en la convocatoria extraordinaria del mismo curso. En esas convocatorias se seguirán los mismos criterios indicados arriba por lo que se refiere a características del examen final, ponderación de las actividades, procedimiento de cálculo de la calificación final.

Los estudiantes que cursen la asignatura en segunda o tercera matrícula, deben realizar todas las actividades, como si la cursaran por primera vez. Sin embargo, por lo que se refiere a las prácticas de laboratorio, si las han realizado con anterioridad y así lo solicitan antes del inicio de las mismas, pueden quedar eximidos de repetirlas. En este caso, se considerará que su nota PL es la del último curso en que hayan realizado las prácticas de laboratorio.

Prueba final alternativa de carácter global

Para los estudiantes que, de acuerdo con lo previsto en la normativa de la UEx, opten por evaluarse por este sistema, la evaluación constará exclusivamente de una prueba final con dos partes:

- Parte A: el mismo examen final que realizan los demás estudiantes, puntuado con los mismos criterios (nota A; ponderación 80%)

- Parte B: un examen de problemas similar al realizado por los demás estudiantes como parte de la evaluación a lo largo del curso y un examen escrito sobre el contenido específico de las prácticas de laboratorio, puntuados en conjunto con una nota máxima de 10 puntos (nota B; ponderación 20%).

En este caso, la Calificación final se calculará como:

$\text{Calificación final} = 0,8 (\text{nota A}) + 0,2 (\text{nota B})$

Bibliografía (básica y complementaria)

Libro de texto recomendado:

BIOQUÍMICA. Conceptos esenciales. (3ª edición, año 2020). **Feduchi-Canosa**, Romero-Magdalena, Yáñez-Conde y García-Hoz-Jiménez. Editorial Medica Panamericana.

Otros libros:

BIOQUÍMICA. (7ª edición, año 2013). Berg, Tymoczko y **Stryer**. Editorial Reverté. Disponible en Ingebook

LEHNINGER. Principios de Bioquímica. (6ª edición, año 2015) Nelson y Cox. Ediciones Omega, S.A.

BIOQUÍMICA. Libro de texto con aplicaciones clínicas. (4ª edición, año 2004). **Devlin**. Editorial Reverté. Disponible en Ingebook

BIOQUÍMICA MÉDICA. (3ª edición, año 2011). **Baynes y Dominiczak**. Editorial Elsevier.

FUNDAMENOS DE BIOQUÍMICA. (2ª edición, año 2007). **Voet**, Voet y Pratt. Editorial Médica Panamericana.

BIOQUÍMICA. (4ª Edición, 2013) **Mathews**, Van Holde, Appling y Anthony-Cahill. Editorial Pearson.

Molecular and Cellular Toxicology: An Introduction. Lesley Stanley. Ed. Wiley, 2014.

PAGINAS WEB

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>

<http://www.whfreeman.com/stryer>

<http://www.sciencedirect.com/>

<http://apps.webofknowledge.com/MEDLINE>

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Los alumnos recibirán con anterioridad el material que se utiliza en las presentaciones de las clases teóricas (diapositivas), folletos de prácticas, relación de problemas, cuestionarios y distinta información referente a la asignatura a través de la página web de la asignatura en Aula Virtual de la UEx (<http://campusvirtual.unex.es/zonaux/avux/>)