



1. Identificación

1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2020/2021
Titulación	GRADO EN FARMACIA
Nombre de la Asignatura	BIOQUÍMICA
Código	3123
Curso	PRIMERO
Carácter	FORMACIÓN BÁSICA
N.º Grupos	1
Créditos ECTS	12
Estimación del volumen de trabajo del alumno	300
Organización Temporal/Temporalidad	A Anual
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL
Tipo de Enseñanza	Presencial

1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinación de la asignatura	Área/Departamento	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR "B" E INMUNOLOGÍA
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD



MARIA CONCEPCION OLIVARES SANCHEZ Grupo de Docencia: 1 Coordinación de los grupos:1	Correo Electrónico /	mcolisan@um.es				
	Página web / Tutoría	www.um.es/bbmbi/				
	electrónica	Tutoría Electrónica: Sí				
	Teléfono, Horario y	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
	Lugar de atención al alumnado	Anual	Lunes	12:00- 14:00	868889439, Edificio LAIB/ DEPARTAMENTAL B2.1.054	Con cita previa
		Anual	Martes	15:00- 17:00	868889439, Edificio LAIB/ DEPARTAMENTAL B2.1.054	Con cita previa
		Anual	Jueves	10:00- 14:00	868889439, Edificio LAIB/ DEPARTAMENTAL B2.1.054	Con cita previa
JOSE CARLOS	Área/Departamento	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR "B" E INMUNOLOGÍA				
GARCIA-BORRON	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD				
MARTINEZ	Correo Electrónico /	gborron@um.es				
Grupo de	Página web / Tutoría	www.um.es/bbmbi/				
Docencia: 1	electrónica	Tutoría Electrónica: Sí				



	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Martes	09:30- 11:00	868884676, Facultad de Medicina B1.1.082	También se atenderá a los alumnos a la salida de las clases teóricas.
		Anual	Miércoles	09:30- 11:00	868884676, Facultad de Medicina B1.1.082	También se atenderá a los alumnos a la salida de las clases teóricas.
		Anual	Jueves	09:30- 11:00	868884676, Facultad de Medicina B1.1.082	También se atenderá a los alumnos a la salida de las clases teóricas.
CELIA JIMENEZ	Área/Departamento	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR "B" E INMUNOLOGÍA				
CERVANTES	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD				
FRIGOLS	Correo Electrónico /	celiajim@um.es				
Grupo de	Página web / Tutoría	www.um.es/bbmbi/				
Docencia: 1	electrónica	Tutoría Electrónica: SÍ				



	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Lunes	09:30- 11:00	868887234, Facultad de Medicina B1.1.070	También se asistirá a los alumnos en horario de mañanas en el Edificio LAIB de L-V
		Anual	Miércoles	09:30- 11:00	868887234, Facultad de Medicina B1.1.070	
		Anual	Viernes	09:30- 11:00	868887234, Facultad de Medicina B1.1.070	
CECILIA MARIA HERRAIZ SERRANO Grupo de Docencia: 1	Área/Departamento	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR "B" E INMUNOLOGÍA				
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD				
	Correo Electrónico /	ceciliahs@um.es				
	Página web / Tutoría electrónica	www.um.es/bbmbl/ Tutoría Electrónica: SÍ				



	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Primer Cuatrimestre	Martes	12:00- 13:00	868889441, Edificio LAIB/ DEPARTAMENTAL B2.1.055	También se asistirá a los alumnos a la salida de las clases teóricas.
		Segundo Cuatrimestre	Miércoles	12:00- 13:00	868889441, Edificio LAIB/ DEPARTAMENTAL B2.1.055	También se asistirá a los alumnos a la salida de las clases teóricas.
IDOYA MARIA MARTINEZ VICENTE Grupo de Docencia: 1	Área/Departamento	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR "B" E INMUNOLOGÍA				
	Categoría	CONTRATADO PREDOCTORAL (FPI-MINECO)				
	Correo Electrónico /	idoyamaria.martinez@um.es				
	Página web / Tutoría electrónica	Tutoría Electrónica: NO				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado					

2. Presentación

La Bioquímica es el estudio de las bases moleculares de la vida. Puesto que utiliza conceptos y herramientas químicos para analizar los procesos fisiológicos, la Bioquímica está emparentada con la Química Orgánica, la Biología y la Fisiología. Como consecuencia del desarrollo de la Bioquímica en el último siglo, se han identificado las principales pautas moleculares y los principios subyacentes a las diversas expresiones de la vida, que son comunes y aplicables a todos los organismos de la escala filogenética. Muchos de estos mecanismos se conocen, hoy en día, con un detalle molecular muy preciso. Además de explicar



el funcionamiento químico de la materia viva en condiciones normales, la Bioquímica ha contribuido poderosamente al desarrollo de la Medicina científica moderna, al identificar las bases moleculares de muchos procesos patológicos. El desarrollo de conceptos y técnicas bioquímicos aplicables al estudio de la enfermedad, lejos de detenerse, está experimentando un crecimiento exponencial que va a revolucionar la práctica médica en un futuro cercano. En el marco de los estudios de Farmacia tiene especial relevancia la capacidad de la Bioquímica de guiar el juicio clínico en su vertiente diagnóstica y pronóstica, a través de la determinación de parámetros clínicos y de la interpretación de los valores analíticos resultantes. Igualmente relevante es la relación de la Bioquímica con la Farmacología. En efecto, los conocimientos bioquímicos permiten la identificación de dianas farmacológicas, el análisis del mecanismo de acción de los fármacos, y el diseño racional de nuevos agentes terapéuticos. Por todo ello, la Bioquímica constituye el componente esencial de la formación básica de los profesionales de la Ciencias de la Salud en general, y de los farmacéuticos en particular.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1 Incompatibilidades

No consta

3.2 Recomendaciones

Es muy recomendable un conocimiento previo de las nociones básicas de Química Orgánica y Biología impartidas en los cursos de 1º y 2º de Bachiller.

4. Competencias

4.1 Competencias Básicas

No disponible

4.2 Competencias de la titulación

- CG1. Identificar, diseñar, obtener, analizar, controlar y producir fármacos y medicamentos, así como otros productos y materias primas de interés sanitario de uso humano o veterinario.
- CG10. Diseñar, aplicar y evaluar reactivos, métodos y técnicas analíticas clínicas, conociendo los fundamentos básicos de los análisis clínicos y las características y contenidos de los dictámenes de diagnóstico de laboratorio.
- CG2. Evaluar los efectos terapéuticos y tóxicos de sustancias con actividad farmacológica.



- CG3. Saber aplicar el método científico y adquirir habilidades en el manejo de la legislación, fuentes de información, bibliografía, elaboración de protocolos y demás aspectos que se consideran necesarios para el diseño y evaluación crítica de ensayos preclínicos y clínicos.
- CE17. Conocer las estructuras de las biomoléculas y sus transformaciones en la célula.
- CE18. Desarrollar habilidades relacionadas con el uso de los efectos beneficiosos de las plantas medicinales y comprender los riesgos sanitarios asociados con su mal uso.
- CE19. Estimar los riesgos biológicos asociados a la utilización de sustancias y procesos de laboratorios implicados.
- CE20. Desarrollar habilidades para identificar dianas terapéuticas y de producción biotecnológica de fármacos, así como de uso de la terapia génica.
- CE21. Comprender la relación entre el ciclo de vida de los agentes infecciosos y las propiedades de los principios activos.
- CE22. Conocer y comprender el control microbiológico de los medicamentos.
- CE23. Conocer las propiedades de las membranas celulares y la distribución de fármacos.
- CE24. Conocer la naturaleza y comportamiento de agentes infecciosos.
- CE25. Conocer las principales rutas metabólicas que intervienen en la degradación de fármacos.
- CE26. Conocer las plantas medicinales: diversidad botánica, fisiología, uso y gestión.

4.3 Competencias transversales y de materia

- Competencia 1. CT1: Adquirir los conocimientos y aptitudes necesarias para comprender la estructura de las biomoléculas y sus interacciones.
- Competencia 2. CT2: Conocer las propiedades físico-químicas de las membranas biológicas y las bases moleculares de su excitabilidad.
- Competencia 3. CT3: Conocer los principios de la cinética enzimática y los mecanismos de regulación de la actividad enzimática.
- Competencia 4. CT4: Comprender los principios básicos de la bioenergética y el proceso de cadena de transporte electrónico y fosforilación oxidativa.
- Competencia 5. CT5: Conocer los principales procesos del metabolismo oxidativo y biosintético en la célula eucariota, los mecanismos de regulación y su integración.
- Competencia 6. CT6: Distinguir y comprender los procesos de almacenamiento, transmisión y expresión de la información genética, así como sus mecanismos de regulación.

5. Contenidos

Bloque 1: El escenario Bioquímico.

TEMA 1. Bioquímica y Biología Molecular. Orígenes, desarrollo y relación con las Ciencias biomédicas.

Introducción: concepto y objeto de estudio de la Bioquímica. Breve recorrido por los hitos más relevantes. Ciencias relacionadas: Biología Celular, Fisiología, Patología y Farmacología.

TEMA 2. Composición química de la materia viva.

Bioelementos y biomoléculas. Grupos funcionales. Tipos de interacciones entre las moléculas e importancia de las interacciones débiles. Reacciones redox.



TEMA 3. El agua. Equilibrio ácido-base y amortiguadores biológicos.

Estructura del agua. Propiedades. Funciones. Características de las disoluciones acuosas: equilibrio ácido-base, pH, soluciones salinas y amortiguadoras. Sistemas biológicos de regulación del pH. Alteraciones del pH.

TEMA 4. Metabolismo y bioenergética.

Consideraciones energéticas: Termodinámica. Conceptos generales y visión de conjunto. Catabolismo y anabolismo. Coenzimas redox: el NADH. Moléculas ricas en energía libre de hidrólisis: el ATP.

Bloque 2: Nutrientes y componentes celulares.

TEMA 5. Relación entre nutrición y metabolismo. Consideraciones energéticas y materiales.

Nutrientes: proporción en el cuerpo humano. Compuestos esenciales. Aporte energético: metabolismo basal, actividad física y acción dinámico-específica. Pirámide alimenticia.

TEMA 6. Hidratos de carbono. Mono-, oligo- y polisacáridos.

Clasificación. Quiralidad y estereoisomería. Monosacáridos. Anomería. Derivados de los monosacáridos. El enlace glicosídico. Disacáridos de interés biológico. Oligo- y polisacáridos. Aspectos estructurales y funcionales.

TEMA 7. Sustancias de naturaleza lipídica. Lípidos complejos y esteroides.

Clasificación. Lípidos simples. Ácidos grasos: tipos y propiedades. Derivados eicosanoides. Lípidos complejos. Triacilglicéridos. Lípidos de membrana: fosfo- y glicolípidos. Lípidos isoprenoides. Vitaminas liposolubles. Esteroides y sus derivados. Relaciones estructura/función.

TEMA 8. Proteínas y sus constituyentes. Aminoácidos.

Introducción a las proteínas. Aminoácidos. Clasificación. Propiedades: estereoquímica y comportamiento ácido-base. Modificaciones químicas de los aminoácidos. Derivados de los aminoácidos. Aminoácidos no proteinogénicos.

TEMA 9. Estructura y propiedades de las proteínas. Modelos. Dominios y motivos proteicos.

El enlace peptídico. Péptidos de interés biológico. Niveles de organización estructural de las proteínas. Estructura primaria y secuencia. Estructura secundaria: hélices alfa, hojas beta y giros beta. Estructuras terciaria y cuaternaria: plegamiento y desnaturalización. Proteínas globulares y fibrosas. Dominios y motivos. Relación estructura-función.



TEMA 10. Bases nitrogenadas. Nucleósidos y nucleótidos.

Estructura y propiedades de las bases nitrogenadas. Tautomería. Nucleósidos y nucleótidos. Nomenclatura. Funciones. Análogos sintéticos de interés farmacológico.

Bloque 3: Bioquímica de la digestión, absorción y transporte. Enzimas.

TEMA 11. Catálisis enzimática. Relación enzima-sustrato. Mecanismos de catálisis.

Concepto de enzima. Catálisis enzimática. Energía de activación y especificidad. Centro activo. Clasificación y nomenclatura de las enzimas. El centro activo. Mecanismos de acción enzimática.

TEMA 12. Cinética enzimática.

Actividad enzimática. Cinética enzimática. Determinación de parámetros cinéticos. Efecto del pH y la temperatura. Inhibición reversible e irreversible. Enzimas alostéricas.

TEMA 13. Coenzimas y vitaminas.

Cofactores metálicos. Coenzimas y vitaminas. Estructuras y ejemplos destacados.

TEMA 14. Regulación enzimática.

Estrategia general. Isoenzimas. Regulación por efectores. Activación de zimógenos: ejemplos. Modificación covalente. Ejemplos de aplicaciones clínicas de las enzimas.

TEMA 15. Digestión y enzimas digestivas.

La digestión como primera etapa metabólica. Sistema digestivo: procesos físicos y químicos. Digestión de proteínas: zimógenos. Digestión de glúcidos. Ejemplos de trastornos asociados. Digestión de lípidos. Tipos de ácidos y sales biliares.

TEMA 16. Membranas biológicas. Fenómenos generales de transporte.

Membranas celulares: tipos, estructura y composición química. Proteínas de membrana. Transporte a través de membranas: aspectos cinéticos y termodinámicos. Transporte pasivo: difusión simple y facilitada. Estructura de las permeasas. Transporte activo: tipos. Aspectos moleculares de la absorción intestinal y renal de biomoléculas: semejanzas y divergencias.

TEMA 17. Transporte y almacenamiento de grasas.

Tipos y estructura de lipoproteínas plasmáticas. El ciclo exógeno y endógeno. Metabolismo de las lipoproteínas. Receptores de lipoproteínas. Bases bioquímicas de la aterogénesis.

TEMA 18. Absorción, transporte y almacenamiento de Fe, Ca y P.



Funciones de P, Ca y Fe en el organismo. Fe y estrés oxidativo. Absorción, transporte y almacenamiento de Fe. Absorción, transporte y almacenamiento de Ca y P. Regulación hormonal y alteraciones de su homeostasia.

TEMA 19. Membranas excitables. Bombas y canales iónicos.

Gradientes iónicos. Transmisión del impulso nervioso. ATPasas. Canales activados por ligando y por voltaje. Otros tipos. Ionóforos.

TEMA 20. Transporte y almacenamiento de oxígeno.

Transporte de gases por sangre: el grupo hemo. Estructura de Mioglobina y Hemoglobina. Aspectos funcionales de la hemoglobina. Regulación del transporte de gases por hemoglobina.

Bloque 4: Obtención metabólica de la energía. Metabolismo.

TEMA 21. Endocrinología molecular. Regulación y control metabólico.

Moléculas de señalización: hormonas y factores de crecimiento. El sistema endocrino. Jerarquía del eje hipotalámico-hipofisario. Clasificación de las hormonas. Características de la acción hormonal. Tipos de ligandos, receptores y mecanismos bioquímicos de señalización. Receptores acoplados a proteínas G: adenilato ciclasa/PKA y fosfolipasa/calcio/PKC. Inactivación de señales: desensibilización e internalización de receptores. Receptores Tyr quinasa. Receptores intracelulares y regulación de la expresión génica. Ejemplos de interés.

TEMA 22. Glicolisis y fermentaciones.

Introducción al metabolismo de la glucosa. La glicolisis, ruta metabólica ubicua. Visión general y fases. Fosforilación a nivel de sustrato. Regulación: papel de la fructosa-2,6-bisfosfato. Incorporación de otros monosacáridos a la ruta. Destinos del piruvato. Fermentaciones alcohólica y láctica. Síntesis de acetil-CoA. Estructura y regulación de la piruvato deshidrogenasa.

TEMA 23. Gluconeogénesis. Regulación del metabolismo de glucosa.

Gluconeogénesis: síntesis de glucosa *de novo*. Rodeos Precursores. Relevancia de la fermentación láctica y la gluconeogénesis en humanos: el ciclo de Cori. Regulación conjunta de glicolisis y gluconeogénesis. Balances energéticos.

TEMA 24. La vía de las pentosas fosfato.

Vía de las pentosas fosfato: fase oxidativa y fase no oxidativa.



TEMA 25. Metabolismo del glucógeno.

El glucógeno como molécula de almacenamiento. Síntesis y degradación de glucógeno: enzimas y características. Movilización y almacén hepático y muscular del glucógeno. La regulación hormonal del metabolismo del glucógeno. Concepto y tipos de glucogenosis.

TEMA 26. Obtención de energía en la célula: (I) Ciclo del ácido cítrico.

La estrategia aerobia. Papel de las mitocondrias. Visión general del ciclo. Reacciones. Balance energético. Importancia del ciclo de Krebs como punto central del metabolismo celular. Regulación y reacciones anapleróticas.

TEMA 27. Obtención de energía en la célula: (II) Transporte electrónico y fosforilación oxidativa mitocondrial.

Poder reductor y potencial de reducción. La cadena transportadora de electrones. Complejos transmembrana y componentes lipídicos. Gradiente electroquímico. Fosforilación oxidativa: la ATP sintasa. Lanzaderas mitocondriales. Balance energético: oxidación frente a fermentación. Desacopladores, inhibidores y reguladores. El equilibrio redox. Origen y efectos de las ROS.

TEMA 28. Catabolismo de ácidos grasos y grasas. Cuerpos cetónicos.

Depósito y movilización de grasas. Transporte mitocondrial: papel de la carnitina. β -oxidación de ácidos grasos. Balance y rendimiento energético. Regulación. Ácidos grasos de número impar de C o insaturaciones. Oxidaciones secundarias de los ácidos grasos: la variación peroxisómica. Cuerpos cetónicos: cetosis o cetogénesis. Utilización de los cuerpos cetónicos. Alteraciones.

TEMA 29. Biosíntesis de ácidos grasos y grasas.

Biosíntesis de ácidos grasos saturados a partir de acetil-CoA. Transporte de acetil-CoA al citosol. El complejo ácido graso sintasa. Regulación del proceso. Elongación y desaturación de ácidos grasos. Biosíntesis de eicosanoides.

TEMA 30. Metabolismo de esteroides. Hipercolesterolemias.

Esteroides. Biosíntesis del colesterol. Transporte y excreción del colesterol. Regulación de la biosíntesis del colesterol. Dislipemias: hipercolesterolemia y aterogénesis. Importancia del receptor de LDL en la hipercolesterolemia familiar. Biosíntesis de hormonas esteroideas.

TEMA 31. Metabolismo de lípidos complejos. Lipidosis.



Biosíntesis del ácido fosfatídico, precursor de fosfoacilglicéridos y triacilglicéridos. Biosíntesis de esfingolípidos. Degradación de lípidos complejos. Lipidosis.

TEMA 32. Integración del metabolismo. Ayuno, diabetes y ejercicio.

Visión de conjunto del metabolismo celular. Efectos metabólicos del ayuno prolongado. Diabetes y obesidad. Ejercicio. Características metabólicas de los principales órganos.

TEMA 33. El metabolismo nitrogenado. Proteólisis intracelular. Destino del nitrógeno. Ciclo de la urea.

Ciclo del nitrógeno. Fijación del nitrógeno. Generalidades del metabolismo de biomoléculas nitrogenadas. Proteasas: digestión intracelular y recambio proteico. Ubiquitinación y proteasoma. Destinos del nitrógeno. Papel del hígado y otros tejidos en el catabolismo de aminoácidos. Toxicidad del ion amonio. Ciclo de la urea. Regulación del ciclo y enfermedades relacionadas (hiperamoniemias).

TEMA 34. Metabolismo de aminoácidos.

Diseño general: transaminación y desaminación oxidativa. Destino del esqueleto carbonado de aminoácidos. Principales familias catabólicas de aminoácidos. Aminoácidos glucogénicos, cetogénicos y mixtos. Aminoacidopatías: ejemplos significativos. Otras reacciones de aminoácidos: la descarboxilación. Aminas biogénicas y poliaminas. Familias biosintéticas de los aminoácidos. Aminoácidos esenciales y no esenciales. Los aminoácidos como precursores biosintéticos.

TEMA 35. Metabolismo del grupo hemo.

Estructuras porfirínicas y grupo hemo. La biosíntesis del grupo hemo. Regulación. Concepto de porfirias y porfirinurias. Catabolismo del grupo hemo. Ictericias.

TEMA 36. Metabolismo de purinas y pirimidinas.

Metabolismo de nucleótidos. Catabolismo de purinas y pirimidinas: destino del nitrógeno. Purinas: producción de ácido úrico. Enfermedades asociadas. Pirimidinas: producción de amonio. Digestión y recambio de ácidos nucleicos. Rutas *de novo* y rutas de recuperación o salvamento. Biosíntesis de nucleótidos purínicos. Regulación. Biosíntesis de nucleótidos pirimidínicos. Síntesis de desoxinucleótidos y su regulación. Agentes antiproliferativos y quimioterapéuticos relacionados.

Bloque 5: Biología Molecular y Bioquímica Genética.

TEMA 37. Estructura de los ácidos nucleicos.



Aspectos generales de los ácidos nucleicos. Composición química del ADN. Estructura del ADN. La doble hélice del ADN y otras estructuras no canónicas del ADN. ADN lineal, circular y superenrollado. Tipos de ARN. Estructura y función de ARN. Ribozimas. ARN reguladores. Desnaturalización y renaturalización de ácidos nucleicos.

TEMA 38. La organización molecular del material genético.

El ADN como material genético: aspectos históricos. Tamaño y organización de genomas procariotas y eucariotas. ADN mitocondrial. Plásmidos. Tipos de secuencias. Proteínas nucleares. Histonas y sus tipos. Estructura molecular de la cromatina. Remodelado de la cromatina. Interacción ADN-proteínas. Dominios más relevantes.

TEMA 39. Biosíntesis de ADN: replicación.

Aspectos generales de la replicación del ADN. Complejidad de la maquinaria de replicación. ADN polimerasas y enzimas cebadoras. Helicasas, topoisomerasas ADN ligasas y otras proteínas implicadas. Mecanismos de replicación. Comparación entre la replicación ADN bacteriano y el ADN nuclear. Replicación del ADN mitocondrial. Replicación de los telómeros: telomerasa. Control de la replicación. Aplicaciones de la inhibición de la replicación.

TEMA 40. Síntesis de ARN: transcripción.

Aspectos generales de la transcripción. Maquinaria transcripcional. ARN polimerasas: tipos y propiedades. Mecanismo general de la transcripción. Iniciación, elongación y terminación. Transcripción del genoma bacteriano. Transcripción mitocondrial. Inhibición de la síntesis de ARN.

TEMA 41. Regulación de la expresión génica.

Aspectos generales de la regulación de la expresión génica. Control de la expresión génica en eucariotas. Control pre-transcripcional y modificaciones epigenéticas. Control transcripcional y factores de transcripción. Control post-transcripcional. Interferencia de ARN. Control de la expresión génica en procariotas. Operones.

TEMA 42. Procesos post-transcripcionales.

Procesos de maduración del ARN: significado. Maduración de ARNr y ARNt. ARNnh y formación de ARNm. Procesos de modificación de bases y nucleósidos, adición de secuencias y recortado de ARN precursores. Formación de caperuza y adición de cola de poli(A). Aspectos moleculares del



espliceosoma y del proceso de eliminación de secuencias intrónicas. Procesamientos alternativos. Significación biológica. Formación de microARN.

TEMA 43. Código genético. Biosíntesis de proteínas.

Características generales del código genético. Codones sinónimos y ARNt isoaceptores. Interacción codón-anticodón. Activación de los aminoácidos proteicos. Maquinaria de síntesis proteica. Etapas de la síntesis proteica: iniciación, elongación y terminación. Aspectos energéticos de la traducción. Comparación de los sistemas de síntesis proteica bacterianos, citosólicos y mitocondriales. Inhibición de la síntesis proteica.

PRÁCTICAS

Práctica 1. Métodos de medida del pH. Función de las disoluciones reguladoras.: Relacionada con los contenidos Tema 3, Tema 7, Tema 11, Tema 15 y Tema 28

Práctica 2. Determinaciones analíticas de aminoácidos y proteínas.: Relacionada con los contenidos Tema 3, Tema 8 y Tema 9

Práctica 3. Métodos colorimétricos para medir moléculas en disolución.: Relacionada con los contenidos Tema 3, Tema 6, Tema 11, Tema 12 y Tema 15

Práctica 4. Determinación cuantitativa de metabolitos con interés clínico.: Relacionada con los contenidos Tema 4, Tema 6, Tema 7, Tema 8, Tema 16, Tema 21, Tema 22, Tema 23, Tema 26, Tema 27, Tema 30 y Tema 32

Práctica 5. Medida de la actividad enzimática. Cálculo de los parámetros cinéticos y función de los inhibidores.: Relacionada con los contenidos Tema 11, Tema 12, Tema 13 y Tema 14

Práctica 6. Uso de herramientas bioinformáticas para el estudio del genoma humano.: Relacionada con los contenidos Tema 38, Tema 39, Tema 40 y Tema 43



6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Horas en Semipresencialidad	Horas No Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
AF1 Clase expositiva	El profesor explicará los contenidos del temario en clase ayudado de recursos audiovisuales y de la pizarra. Se recomienda la participación activa de los alumnos para lo que se les proporcionará con antelación a la clase el guion de la misma. El profesor comprobará que los alumnos han entendido lo explicado y resolverá sobre la marcha las dudas que pudieran existir.	79	40	79	119	198.00
AF2 Seminarios	El profesor resolverá de forma interactiva con los alumnos los boletines de problemas repartidos con anterioridad, las cuestiones y preguntas relacionadas con las clases de prácticas y si fuese necesario, las dudas generales que puedan existir acerca de algún punto concreto de los contenidos de la asignatura. Los alumnos realizarán exposiciones orales breves de trabajos sobre temas de ampliación relacionados con el temario que se imparta en esos momentos o resolución de ejercicios prácticos (Enzimología, secuencias génicas, etc).	8	4	8	12	20



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Horas en Semipresencialidad	Horas No Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
AF3 Prácticas de laboratorio	Clases experimentales de laboratorio en las que el profesor hará una introducción a la práctica, explicará el fundamento de la misma y el procedimiento experimental. Terminada la manipulación por parte de los alumnos, se discutirá el resultado obtenido y se valorará en el contexto de los contenidos aprendidos en clase de teoría. También se realizarán clases en las que se utilizarán como principal herramienta las TICs para analizar secuencias de genes y de transcritos primarios correspondientes a proteínas estudiadas en las clases de teoría.	24	12	24	36	60
AF4 Tutorías	Sesiones de tutorías (grupales o individuales) que servirán para contrastar los avances en la adquisición de competencias y realizar una evaluación continua y, una vez concluido el período lectivo, global.	9	3	9	13	22.00
	Total	120		120	180	300

Docencia en semipresencialidad

Llegado el caso en que la UMU decretara realizar la actividad docente de modo

semipresencial, de acuerdo con el PC3 aprobado en la Facultad de Medicina, las actividades



programadas para el primer cuatrimestre se llevarán a cabo para grupos reducidos; no obstante, al tratarse de una asignatura anual, también se ha recogido este escenario para la segunda parte del curso para poder mantener una continuidad en la metodología docente y el sistema de evaluación. En caso de que la situación fuera completamente normal, se retomaría el diseño propuesto en la situación presencial.

1. Docencia teórica y seminarios: para compatibilizar la asistencia de todos los estudiantes a estas actividades, con las medidas de distanciamiento interpersonal que procedan y con la carga docente del profesorado, las clases teóricas y seminarios se impartirán por videoconferencia de forma síncrona manteniendo el mismo horario y utilizando la plataforma corporativa que recomiende el Vicerrectorado de Estrategia y Universidad Digital. El grupo se dividirá en dos, con la idea de que vayan rotando semanalmente: así, una parte del curso recibirá las clases presenciales en el aula, y, de forma síncrona, la otra parte lo hará fuera del centro (domicilio o la ubicación que decida el alumno/a) por videoconferencia en streaming. Cada alumno recibirá la mitad de las horas programadas para clases teóricas



(39-40) y de seminarios (4) presencialmente en el aula y la otra mitad desde su casa (streaming).

2. Docencia práctica: las 5 prácticas de laboratorio presenciales en condiciones de normalidad se reducirían a dos sesiones más extensas (para minimizar la asistencia física al Centro) en grupos muy reducidos, de acuerdo con las instrucciones de ocupación de los laboratorios de la Facultad. Estas prácticas consistirían en una sesión de técnicas generales del laboratorio en Bioquímica (“Técnicas bioquímicas de laboratorio para la determinación y análisis de biomoléculas”) y otra de cinética enzimática (“Medida de la actividad enzimática. Cálculo de parámetros cinéticos. Inhibidores.”). Además, se completará la formación de laboratorio con 2 prácticas virtuales adicionales que se impartirán al grupo completo. Por otro lado, las prácticas bioinformáticas que se realizan habitualmente en las ADLAS de la Facultad de Medicina se llevarán a cabo de modo no presencial, con la tutorización y supervisión del profesor, gracias a la plataforma del Aula Virtual y Videoconferencias. Cada estudiante realizará las tareas propuestas desde su ubicación.



3. Tutorías: se realizarán por mensaje privado al aula virtual para solicitar cita previa para una videoconferencia para resolución de dudas, discusión de resultados, etc, a demanda del alumno.

Docencia en no presencialidad

Llegado el caso en que la UMU decretara realizar la actividad docente de modo NO presencial, de acuerdo con el PC3 aprobado en la Facultad de Medicina, las actividades programadas se llevarán a cabo de forma remota:

1. Docencia teórica y seminarios: todas las clases se impartirán mediante videoconferencia utilizando la plataforma corporativa que recomiende el Vicerrectorado de Estrategia y Universidad Digital de la Universidad de Murcia (Zoom, Blackboard Collaborate del Aula Virtual, etc). Para facilitar el aprendizaje, los profesores elaborarán y proporcionarán a los alumnos material docente adicional a las presentaciones PowerPoint que se suministran habitualmente por medio de la herramienta "Recursos" del AV, como textos guía de cada tema, con explicaciones para dichas presentaciones, y grabaciones de las clases.



2. Docencia práctica: todas las prácticas, tanto de laboratorio como de bioinformática, se realizarán de forma virtual gracias a recursos como el del Prof. Herráez de la Universidad de Alcalá de Henares (<http://biomodel.uah.es/lab/inicio.htm>) y con herramientas del AV (Tareas, Videoconferencia, Exámenes...).

3. Tutorías: se realizarán por videoconferencia para resolución de dudas, discusión de resultados, etc. En caso de tratarse de cuestiones muy puntuales, se podrán consultar por mensaje privado al AV.

7. Horario de la asignatura

<http://www.um.es/web/medicina/contenido/estudios/grados/farmacia/2020-21#horarios>



8. Sistema de Evaluación

Métodos / Instrumentos	Examen final
Criterios de Valoración	Exámenes parciales 30 preguntas de tipo test en cada examen (1er parcial, 2º parcial y 3er parcial). - Preguntas de Tipo A y B con cinco opciones cada una. - Cada pregunta mal contestada resta 0,25 preguntas bien. - Las preguntas en blanco no penalizan. - La calificación máxima es un 10. El parcial se aprueba y elimina con una puntuación igual o superior a 5 puntos. - La nota final de los contenidos teóricos se calcula con la media de los tres parciales, siempre y cuando se hayan aprobado cada uno de ellos por separado (nota superior a 5.0). Examen Final - Destinado a los alumnos que no han aprobado o no se han presentado a uno o más parciales. 60 preguntas de tipo test. - Preguntas de Tipo A y B con cinco opciones cada una. - Cada pregunta mal contestada resta 0,25 preguntas bien. - Las preguntas en blanco no penalizan. - La calificación máxima es un 10. El final de teoría se aprueba y elimina con una puntuación igual o superior a 5 puntos, siempre y cuando se hayan contestado bien como mínimo el 35% de las preguntas correspondientes a cada parcial.
Ponderación	80



Métodos / Instrumentos	Examen práctico
Criterios de Valoración	Examen Práctico: 1. La puntuación máxima es un 10. 2. Se aprueba el examen con una calificación igual o superior a 5 puntos. 3. Es condición necesaria haber asistido a la totalidad de las prácticas para poder realizar el examen de prácticas. 4. Es condición necesaria aprobar el examen de prácticas para poder superar la asignatura. 5. Consta de dos partes: a) Conceptos esenciales de las prácticas de laboratorio: examen tipo test con 15 preguntas de tipo A con cinco opciones cada una (50%). 1. Cada pregunta mal contestada resta 0,25 preguntas bien. 2. Las preguntas en blanco no penalizan. 3. Algunas preguntas pueden ser problemas numéricos o determinaciones prácticas de laboratorio. b) Examen en el laboratorio: caso práctico basado en las prácticas realizadas en las sesiones de laboratorio (50%).
Ponderación	10



Métodos / Instrumentos	Informes de prácticas
Criterios de Valoración	Portafolio de las sesiones de prácticas de laboratorio. 1. Respuestas adecuadas a las cuestiones planteadas en cada práctica. 2. La nota máxima equivale a 10 puntos. 3. Es condición necesaria entregar el portafolio completo para poder aprobar la asignatura. Portafolio de las prácticas bioinformáticas de genómica y proteómica. 1. Análisis correcto de los ejercicios relativos a la estructura y características de los ácidos nucleicos planteados en el cuadernillo. 2. La calificación máxima equivale a 10 puntos. 3. Es condición necesaria presentar el portafolio completo para poder superar la asignatura.
Ponderación	10



Métodos / Instrumentos	Evaluación en semipresencialidad
Criterios de Valoración	La asignatura se evaluará de forma escrita mediante examen de tipo test, bien de modo presencial (manteniendo el formato descrito en el apartado anterior) o por medio de las herramientas disponibles del Aula Virtual y videovigilancia (según nos indiquen desde el Decanato). 1. PARTE TEÓRICA: Ponderación: 80%. La superación de la parte teórica puede alcanzarse por dos vías distintas: a) Exámenes parciales: 3 exámenes parciales con preguntas tipo test (A y B, con 5 opciones cada una y una penalización de 0.25 preguntas correctas por cada pregunta mal contestada), con calificación máxima de 10,0 y el umbral del aprobado (y eliminación de materia) en una puntuación igual o superior a 5 puntos. La nota final de los contenidos teóricos se calculará con la media de los tres parciales, siempre y cuando se hayan aprobado cada uno de ellos por separado. b) Examen final: destinado a los alumnos que no han aprobado o no se han presentado a uno o más parciales. El formato de examen es semejante al descrito en el apartado anterior, pero con un número superior de preguntas que en cada parcial. La calificación máxima es un 10. El final de teoría se aprueba y elimina con una puntuación igual o superior a 5 puntos, siempre y cuando se hayan contestado bien como mínimo el 35% de las preguntas correspondientes a cada parcial. 2. PARTE PRÁCTICA: Ponderación: 20%. Es obligatorio aprobarla con más de un 5 (sobre 10) para promediar con la parte teórica para la obtención de la nota final. Consiste en un 50% el examen de prácticas (test sobre los principios de las prácticas + examen práctico en el laboratorio) + 50% la evaluación de los cuadernillos de prácticas (Laboratorio + Bioinformática), tal y como se describe en el escenario presencial, que son de entrega obligada.



Métodos / Instrumentos	Evaluación en no presencialidad
Criterios de Valoración	La asignatura se evaluará por medio de las herramientas disponibles del Aula Virtual y videovigilancia de la Universidad de Murcia. En este caso, además de los exámenes parciales/ finales y la evaluación de actividades prácticas, se incorporarán también actividades de evaluación continua como controles ("Exámenes") y trabajos breves, individuales o por parejas ("Tareas"): 1. PARTE TEÓRICA, examen parcial/final. Ponderación: 60%. Al igual que en los escenarios anteriores, se podrá superar la parte teórica mediante exámenes parciales eliminatorios (es decir, se elimina la materia con un 5 sobre 10) o uno final en el que el único requisito será contestar correctamente un porcentaje del 35% de la materia de cada parcial, siempre que la nota de este o la media aritmética de los parciales sea igual o superior a 5.0. La modalidad de examen será la combinación de diversos tipos de preguntas disponibles en la herramienta "Exámenes" del AV: V/F, multirrespuesta, de completar, numéricas y de respuesta corta. La penalización de las preguntas mal contestadas dependerá del formato de estas (V/F, multiopción...). Se ofrecerá a los alumnos la opción de un examen oral en caso de discrepancias graves con el resultado de este examen general. 2. PARTE PRÁCTICA. Ponderación: 20%. Es obligatorio aprobarla con más de un 5 (sobre 10) para promediar con la parte teórica para la obtención de la nota final. Consiste en un 50% el examen de prácticas (test sobre los principios de las prácticas + caso práctico de laboratorio, ambos mediante "Exámenes" del AV) + 50% la evaluación de los cuadernillos de prácticas (Laboratorio + Bioinformática, entregados como "Tareas" o "Exámenes" con aporte de adjuntos del AV). 3. Actividades de EVALUACIÓN CONTINUA. Ponderación: 20%. Se ofrecerá la opción de realizar ejercicios prácticos, controles, comentarios a artículos, trabajos sobre temas de actualidad, etc de forma regular a lo largo del curso, para permitir al alumno reflejar el progreso de su aprendizaje, favorecer su autoevaluación y minimizar el impacto de un eventual mal resultado en el examen final.

Fechas de exámenes

<http://www.um.es/web/medicina/contenido/estudios/grados/farmacia/2020-21#exámenes>



9. Resultados del Aprendizaje

Los alumnos que cursen con aprovechamiento la asignatura habrán adquirido las competencias especificadas en el apartado correspondiente, de Bioquímica y Biología Molecular humana, de acuerdo con el temario y las actividades prácticas propuestas.

10. Bibliografía

Bibliografía Básica



Lehninger: Principios de Bioquímica. Nelson & Cox. 6ª ed. (2015) Ed. Omega .



Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas. Devlin 4ª ed. (2009) Ed. Reverté.



Bioquímica y biología molecular para ciencias de la salud / Lozano, Galindo, García-Borrón, Martínez-Liarte, Peñafiel & Solano (2005). 3a ed.- McGraw - Hill-Interamericana



Fundamentos de Bioquímica Estructural. José María Teijón y Mª Dolores Blanco. 3ª edición. Editorial Tébar Flores. Madrid, 2017



Fundamentos de Bioquímica Metabólica. José María Teijón y Mª Dolores Blanco. 4ª edición. Editorial Tébar Flores. Madrid, 2017



Bioquímica : curso básico / John L. Tymoczko, Jeremy M. Berg, Lubert Stryer. Barcelona: Ed. Reverté, D.L. 2014.



Bioquímica. Las bases moleculares de la vida. McKee & McKee. McGraw-Hill, 5ª ed. (2014)



Bioquímica médica básica. Un enfoque clínico. Lieberman & Marks. 4ª ed. (2013). Ed. Wolters Kluwer. Lippincott Williams & Wilkins.

Bibliografía Complementaria



Bioquímica Médica. Baynes & Dominiczak. 3ª ed. (2011) Elsevier Mosby.



Bioquímica. Casos y Texto. 6ª ed. Montgomery, Conway, Spencer & Chappell (2000). Harcourt.



Biología Celular y Molecular. Lodish, Baltimore, Berk, Zipursky, Matsudaira & Darnell. 5ª ed. (2005). Ed. Médica Panamericana .



Bioquímica. Stryer, Berg y Tymoczko, 7ª ed. (2013) Ed. Reverté .



Bioquímica médica [recurso electrónico] J.W. Baynes, M.H. Dominiczak. 4ª ed. Elsevier (2015)



Bioquímica médica. J.W. Baynes, M.H. Dominiczak. 4ª ed. Elsevier (2015)



ENSEMBL: Base de datos de secuencias génicas



ExPASy: Herramientas bioinformáticas



UNIPROT: bases de datos de proteínas

11. Observaciones y recomendaciones

La realización de las 6 prácticas es una actividad obligatoria para poder superar la asignatura, así como la entrega de los cuadernillos de prácticas (laboratorio y bioinformática). En el caso de no asistir a alguna de estas sesiones prácticas, será imprescindible aportar un justificante oficial de los motivos de esa ausencia para dispensar al alumno de la falta. Asimismo, el respeto de las normas de comportamiento en el laboratorio y participación e interacción durante las actividades prácticas y de seminarios serán tenidos en cuenta en la calificación de estas actividades. Toda práctica fraudulenta en relación a las actividades evaluables será debidamente denunciada a las autoridades pertinentes.

El artículo 8.6 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) prevé: "Salvo en el caso de actividades definidas como obligatorias en la guía docente, si el o la estudiante no puede seguir el proceso de evaluación continua por circunstancias sobrevenidas debidamente justificadas, tendrá derecho a realizar una prueba global". Será necesario justificar documentalmente y con antelación a la primera fecha de entrega de actividades evaluables las circunstancias que justifican la necesidad de prueba global, que se realizará a la vez que el examen de la evaluación ordinaria.

NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES. Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV; <https://www.um.es/web/adyv/>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.



EXAMEN DE INCIDENCIAS. En caso de tener que realizar examen de incidencias en los supuestos contemplados en la normativa de la Facultad de Medicina de la UM, los profesores de la asignatura decidirán y comunicarán a los alumnos el formato y características del mismo dentro de las modalidades reglamentarias.