

Plan 478 GRADO EN MEDICINA

Asignatura 46259 BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR II

Grupo 1

Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa)

Obligatoria

Créditos ECTS

9

Competencias que contribuye a desarrollar

- C07. Comprender y reconocer la estructura y función normal del cuerpo humano, a nivel molecular, celular, tisular, orgánica y de sistemas, en las distintas etapas de la vida y en los dos sexos.
- C09. Comprender y reconocer los efectos, mecanismos y manifestaciones de la enfermedad sobre la estructura y función del cuerpo humano.
- C31. Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar, interpretar y comunicar la información científica y sanitaria.
- C34. Tener, en la actividad profesional, un punto de vista crítico, creativo, con escepticismo constructivo y orientado a la investigación.
- C36. Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.
- C37. Adquirir la formación básica para la actividad investigadora.
- CMI3. Biomoléculas. Metabolismo. Regulación e integración metabólica.
- CMI5. Conocer los principios básicos de la nutrición humana.
- CMI14. Manejar material y técnicas básicas de laboratorio.
- CMI15. Interpretar una analítica normal.

Objetivos/Resultados de aprendizaje

Saber:

- Conocer los fundamentos y regulación de la catálisis enzimática y los mecanismos de transporte de membrana como caso particular de reacción enzimática.
- Conocer los mecanismos de obtención de energía celular y las rutas centrales del metabolismo.
- Conocer las rutas metabólicas de los glúcidos, lípidos, aminoácidos y nucleótidos que participan en el metabolismo del organismo humano y su regulación e integración.
- Conocer las bases bioquímicas de la nutrición humana.
- Entender el lenguaje de la Bioquímica y Biología Molecular asociado a los a los conceptos teóricos, esencial para poder adaptarse a los futuros avances de estas Ciencias aplicados a la Medicina.
- Adquirir la base científica a nivel molecular necesaria para ser capaz de incorporarse en el futuro a una actividad investigadora básica o clínica.

Saber hacer:

- Saber aplicar los conceptos aprendidos resolviendo problemas y cuestiones sobre ellos.
- Saber manejar técnicas básicas de laboratorio de bioquímica y biología molecular.
- Saber integrar conceptos y buscar fuentes de información para realizar un trabajo sobre un tema de interés bioquímico y médico.

Contenidos

PROGRAMA DE BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR II

Bloque 1 : Catálisis enzimática y transporte de membrana.

LECCION 1. Enzimas. Aspectos generales de su estructura y función. Sitio activo. Especificidad. Nomenclatura y clasificación. Coenzimas y vitaminas hidrosolubles.

LECCION 2. Cinética enzimática: Ecuación de Michaelis-Menten. Significado de Km y Vmax. Efectos del pH y la temperatura. Determinación experimental de la actividad enzimática y unidades de medida. Ensayos enzimáticos en el

diagnóstico clínico. Isoenzimas.

LECCION 3. Inhibidores de los enzimas. Inhibición irreversible. Inhibición reversible: competitiva y no competitiva. Implicaciones de la inhibición enzimática en Medicina.

LECCION 4. Regulación enzimática. Regulación alostérica. Regulación por modulación covalente. Activación de zimógenos.

LECCION 5. Mecanismos de transporte a través de membranas: Difusión y transporte mediado; transporte activo y pasivo. Sistemas de transporte mediado pasivo en células animales. Canales iónicos.

LECCION 6. Sistemas de transporte activo primario: ATPasas transportadoras de iones. Transporte activo secundario: sistemas de cotransporte e intercambio con Na⁺.

Bloque 2: Metabolismo Oxidativo

LECCION 7. Introducción al metabolismo: conceptos generales. Rutas metabólicas: organización y regulación. Papel del ATP como intermediario energético. Otros compuestos con alto potencial de transferencia de grupos. Coenzimas redox y panorámica general de las oxidaciones biológicas.

LECCIÓN 8. Fuentes de acetil-CoA. Piruvato deshidrogenasa. Reacciones del ciclo del ácido cítrico. Regulación del ciclo del ácido cítrico. Reacciones anapleróticas.

LECCIÓN 9. Fosforilación oxidativa. Componentes y organización de la cadena respiratoria mitocondrial. Mecanismo quimiosmótico de acoplamiento entre flujo de electrones y fosforilación. Inhibidores y desacoplantes de la fosforilación oxidativa. Mecanismo de la ATP sintasa. Entrada de equivalentes de reducción en la mitocondria: sistemas de lanzadera. Proteínas desacoplantes y termogénesis. Enfermedades mitocondriales.

LECCIÓN 10. Otros sistemas enzimáticos que utilizan oxígeno: oxidasas y oxigenasas. Sistemas del citocromo P450: funciones e importancia médica. Especies reactivas de oxígeno y nitrógeno. Daño oxidativo de biomoléculas. Mecanismos enzimáticos y no enzimáticos de protección contra especies reactivas de oxígeno.

Bloque 3: Metabolismo de glúcidos.

LECCION 11. Clasificación, estructura y papel biológico de los glúcidos. Monosacáridos. Enlace glucosídico. Oligo y polisacáridos. Glicosaminoglicanos y proteoglicanos. Glicoproteínas.

LECCIÓN 12. Glucólisis. Significado funcional, etapas y regulación de esta ruta metabólica. Metabolismo de fructosa y galactosa. Defectos enzimáticos relacionados con estos procesos.

LECCIÓN 13. Gluconeogénesis. Significado funcional de este proceso. Precursores y enzimas que intervienen. Regulación.

LECCIÓN 14. Metabolismo del glucógeno. Mecanismos enzimáticos de la síntesis y de la degradación del glucógeno. Regulación de estos procesos. Enfermedades de almacenamiento de glucógeno.

LECCIÓN 15. Vía de las pentosa-fosfato. Etapas, funciones y regulación de esta ruta. Deficiencia de Glucosa 6-fosfato deshidrogenasa.

Bloque 4: Metabolismo de lípidos.

LECCION 16. Clasificación, estructura y papel biológico de los lípidos. Biosíntesis de ácidos grasos. Mecanismos enzimáticos de la síntesis de palmitato. Regulación. Sistemas de elongación e instauración. Ácidos grasos esenciales.

LECCION 17. Metabolismo de triacilglicerolos: Biosíntesis y movilización en tejido adiposo. Regulación de estos procesos.

LECCION 18. Oxidación de ácidos grasos. Activación y transporte a la mitocondria. Reacciones de la beta-oxidación. Cuerpos cetónicos: Biosíntesis y degradación. Importancia funcional de estos procesos. Cetosis.

LECCION 19. Metabolismo de fosfoglicéridos y esfingolípidos: Rutas principales de biosíntesis y degradación. Defectos enzimáticos del catabolismo de estos lípidos.

LECCION 20. Prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos. Metabolismo y papel funcional de estos compuestos.

LECCION 21. Metabolismo del colesterol. Ruta del mevalonato y su regulación. Catabolismo y balance general del colesterol en el organismo. Ácidos biliares: tipos, funciones y metabolismo de estos compuestos.

LECCION 22. Lipoproteínas plasmáticas. Estructura general y tipos. Apoproteínas, receptores y enzimas que participan en el metabolismo de las lipoproteínas. Metabolismo de quilomicrones, VLDL-LDL y HDL. Lipoproteínas y colesterol plasmático: relación con la aterosclerosis. Alteraciones genéticas del metabolismo de lipoproteínas. Factores no genéticos que influyen en el metabolismo de las lipoproteínas.

LECCION 23. Vitaminas liposolubles. Carotenos y vitamina A. Vitamina D. Vitamina K.

Bloque 5: Metabolismo de aminoácidos, hemo y nucleótidos

LECCION 24. Metabolismo de aminoácidos. Esquema general. Origen de los aminoácidos corporales. Proteasas digestivas. Degradación de proteínas corporales. Metabolismo del Nitrógeno amínico: transaminación y desaminación. Transporte de Nitrógeno al hígado: papel de la alanina y la glutamina.

LECCION 25. Síntesis de urea. Reacciones y regulación del ciclo de la urea. Anomalías enzimáticas del ciclo de la urea. Hiperamonemia.

LECCION 26. Catabolismo de las cadenas carbonadas de los aminoácidos. Aminoácidos glucogénicos y cetogénicos. Precursores de piruvato, oxalacetato y α -cetoglutarato. Precursores de succinil-CoA; papel de la vitamina B₁₂. Precursores de fumarato. Defectos congénitos del catabolismo de aminoácidos: fenilcetonuria y alcaptonuria

LECCION 27. Síntesis de aminoácidos no esenciales. Transferencia de fragmentos monocarbonados: papel del ácido fólico y de la S-adenosil metionina. Los aminoácidos como precursores de biomoléculas.

LECCION 28. Síntesis de las porfirinas y del hemo. Regulación. Porfirias. Catabolismo del hemo y metabolismo de los pigmentos biliares. Ictericias.

LECCION 29. Síntesis "de novo" de nucleótidos púricos. Regulación. Vías de recuperación de purinas. Síndrome de Lesch-Nyhan. Síntesis de nucleótidos pirimidínicos. Síntesis de desoxirribonucleótidos. Síntesis de desoxitimidilato; inhibidores.

LECCION 30. Catabolismo de nucleótidos púricos y pirimidínicos. Gota.

Bloque 6: Integración del metabolismo y bases bioquímicas de la nutrición.

LECCION 31. Integración del metabolismo. Perfiles metabólicos de distintos órganos y tejidos. Control hormonal y nervioso de respuestas metabólicas integradas. Ajustes metabólicos y mecanismos de regulación en los ciclos alimentación-ayuno, en el ejercicio físico, en el embarazo y en la diabetes.

LECCION 32: Bases bioquímicas de la nutrición. Demanda energética. Metabolismo basal y factores que lo modifican. Balance energético y control del peso corporal. Aspectos nutricionales de los principios inmediatos, vitaminas y minerales.

PRACTICAS:

1. Fosfatasa alcalina de mucosa intestinal. Estudio cinético enzimático.
2. Electroforesis de proteínas de suero sanguíneo.

Principios Metodológicos/Métodos Docentes

Clases Teóricas: 4 horas semanales de clases teóricas. Se utilizarán estas clases como medio para proporcionar a los alumnos los fundamentos teóricos del programa de la materia. En estas clases se utilizarán diversos tipos de apoyos audiovisuales cuyo contenido se hará accesible a los alumnos a través de Moodle.

Prácticas de Aula: 2 horas semanales de Prácticas de Aula. En estas clases se plantearán y resolverán en grupos reducidos de alumnos problemas y cuestiones relacionadas con lo explicado en las clases teóricas con el fin de aclarar los conceptos y facilitar su aplicación práctica.

Prácticas de Laboratorio: Se impartirán sesiones de unas 3 horas cada una de prácticas de laboratorio en grupos reducidos de alumnos. En ellas se introducirá al alumno en una serie de técnicas bioquímicas básicas en concordancia con lo explicado en las clases teóricas.

Tutorías: Tutorías individualizadas o en grupos muy reducidos para aclarar todas las dudas de la asignatura que vayan surgiendo. Tendrán lugar generalmente por la tarde, en horario previamente concertado con el profesor a través de correo electrónico.

Trabajo Virtual: Se asignarán problemas y cuestiones a los alumnos, que éstos prepararán por su cuenta y posteriormente expondrán en las Prácticas de Aula.

Criterios y sistemas de evaluación

Se realizará un examen final de toda la asignatura en el mes de Enero y se harán además otros 2 exámenes a lo largo del semestre, que tendrán un peso conjunto del 30% en la nota final. Estos 2 exámenes constarán de problemas y preguntas cortas.

El examen final incluirá un cuestionario con preguntas de elección múltiple y problemas y cuestiones relacionadas con los seminarios y las prácticas. Este examen constituirá un 70% de la nota final. Para aprobar la asignatura habrá que obtener un mínimo de 5 en la media ponderada con los exámenes intermedios.

La asistencia a prácticas se considera obligatoria. Los alumnos que tengan faltas a prácticas deberán hacer un examen de prácticas especial.

En la convocatoria extraordinaria la nota se obtendrá únicamente del examen final, que incluirá un cuestionario con preguntas de elección múltiple y problemas y cuestiones relacionadas con las Prácticas de Aula y de Laboratorio.

Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial

Las presentaciones que se utilicen en las clases teóricas estarán disponibles vía Moodle. En las prácticas de Aula se distribuirán problemas y cuestiones que luego se resolverán en clase, con la participación de los alumnos. En las prácticas de Laboratorio se distribuirá un guión de prácticas con una descripción detallada de todas las prácticas a realizar.

Bibliografía básica. Cualquiera de estos libros cubre la mayor parte de la asignatura.

LEHNINGER. Principios de Bioquímica. 5ª edición (2009)

DEVLIN. Texto de Bioquímica con correlaciones clínicas. 4ª edición (2004)

STRYER. Bioquímica. 7ª edición (2013)

VOET. Fundamentos de Bioquímica. 2ª edición (2007)

Los alumnos podrán realizar tutorías individuales o en grupo con los profesores que hayan impartido cada parte de la materia. Para ello deben hacer una solicitud al profesor correspondiente por correo electrónico.

Calendario y horario

Las clases empiezan de acuerdo con el calendario académico, y durarán hasta el final del cuatrimestre. El horario se anunciará a principio de curso.

Tabla de Dedicación del Estudiante a la Asignatura/Plan de Trabajo

ACTIVIDADES PRESENCIALES

HORAS

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

HORAS

Clases teórico-prácticas (T/M)

45

Estudio y trabajo autónomo individual

83

Clases prácticas de aula (A)

28

Estudio y trabajo autónomo grupal

40

Laboratorios (L)

16

Prácticas externas, clínicas o de campo

2

Seminarios (S)

Tutorías grupales (TG)

3

Evaluación

8

Total presencial

102

Total no presencial

123

Cada alumno tendrá por la mañana cuatro horas semanales de clase teórica y dos horas semanales de seminarios durante el periodo lectivo. Las sesiones de prácticas tendrán lugar por la tarde.

Responsable de la docencia (recomendable que se incluya información de contacto y breve CV en el que aparezcan sus líneas de investigación y alguna publicación relevante)

Javier Alvarez Martín, Catedrático de Bioquímica

Departamento de Bioquímica y Biología Molecular, Facultad de Medicina

e-mail: jalvarez@ibgm.uva.es

<http://www.ibgm.med.uva.es/es/homeostasis-del-calcio-subcelular.html>

Profesores que imparten la asignatura:

Javier Álvarez, Catedrático, Ext 4844 – jalvarez@ibgm.uva.es

M^a Carmen Domínguez, Catedrático, Ext 3087 – clobaton@ibgm.uva.es

M^a Teresa Alonso, Profesor Titular, Ext 4815 – talonso@ibgm.uva.es

Rosalba Fonteriz, Profesor Titular, Ext 4591 – rfonteriz@ibgm.uva.es

José Ramón López, Profesor Titular, Ext 4590 – jrlopez@ibgm.uva.es

Silvia López-Burillo, Profesor Titular, Ext 4119 – sburillo@ibgm.uva.es

M^a Teresa Montero, Profesor Titular, Ext 4118 – mmontero@ibgm.uva.es

Alfredo Moreno, Profesor Titular, Ext 3088 – amoreno@ibgm.uva.es

Marita Hernández, Contratado Doctor, Ext 4837 – maritahg@ibgm.uva.es

Nieves Fernández, Contratado Doctor, Ext 4835 – nieves@ibgm.uva.es

Idioma en que se imparte

Español
