



UNIVERSIDAD DE JAÉN

FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES
Departamento de Biología Experimental
Licenciado en Biología (plan 1993)

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA: BIOQUÍMICA METABÓLICA

CARÁCTER :	Optativo	CRÉDITOS TEÓRICOS:	5,5	CRÉDITOS PRÁCTICOS:	2,0
-------------------	----------	---------------------------	-----	----------------------------	-----

CURSO ACADÉMICO:	2011/12	CICLO:	2º	CURSO:	3º	CUATRIMESTRE:	1º
-------------------------	---------	---------------	----	---------------	----	----------------------	----

ÁREA DE CONOCIMIENTO:	Bioquímica y Biología Molecular
------------------------------	---------------------------------

DESCRIPTORES SEGÚN B.O.E.

Metabolismo glucídico, lipídico y nitrogenado; regulación e interrelaciones metabólicas.

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Conocer en profundidad las rutas del metabolismo celular, con especial hincapié en su regulación y en las interdependencias metabólicas entre diferentes órganos, en situaciones de salud y enfermedad.

CONTENIDOS

PROGRAMA DE TEORÍA

BLOQUE I. INTRODUCCIÓN

TEMA 1. ESQUEMA GENERAL DEL METABOLISMO

- Definición de metabolismo.
- Definición y características de las rutas metabólicas.
- Esquema general del metabolismo de carbohidratos, lípidos y proteínas y su integración.

TEMA 2. REGULACIÓN METABÓLICA EN SERES SUPERIORES: MECANISMOS MOLECULARES DE LA TRANSDUCCIÓN DE SEÑALES

- Función biológica y características generales.
- Rutas basadas en el AMPc.
- Rutas basadas en inositol polifosfato, diacilglicerol y calcio.
- Rutas basadas en receptores con actividad tirosina quinasa y su función en la regulación del ciclo celular, crecimiento y cáncer.
- Rutas basadas en el GMPc y la función del óxido nítrico como segundo mensajero.
- Rutas de transducción de señales iniciadas por hormonas esteroideas.

TEMA 3. REGULACIÓN METABÓLICA EN SERES SUPERIORES: REGULACIÓN DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA

- Introducción.
- Mecanismos generales de regulación de la cantidad de enzima.
- Regulación alostérica.
- Regulación por modificación covalente.
- Isoenzimas.
- Complejos multienzimáticos y enzimas multifuncionales.

- Compartimentación celular.

BLOQUE II. METABOLISMO GLUCÍDICO Y RUTAS COMUNES DEL METABOLISMO DEGRADATIVO

TEMA 4. SÍNTESIS Y DEGRADACIÓN DEL GLUCÓGENO. REGULACIÓN.

- Estructura, distribución y función biológica del glucógeno.
- Síntesis del glucógeno: glucógeno sintasa y enzima ramificante.
- Degradación del glucógeno: glucógeno fosforilasa y enzima desramificante.
- Regulación integrada de la síntesis y degradación.

TEMA 5. GLUCOLISIS Y GLUCONEOGÉNESIS: REACCIONES Y REGULACIÓN

- Generalidades y función biológica de los carbohidratos.
- Glucolisis anaerobia y aerobia.
- Gluconeogénesis a partir de piruvato, lactato, aminoácidos, glicerol y propionato.
- Regulación de la glucolisis y gluconeogénesis en los diferentes tejidos.
- Incorporación de otros azúcares a la vía glucolítica.

TEMA 6. DESCARBOXILACIÓN OXIDATIVA DEL PIRUVATO

- Transporte del piruvato al interior de la mitocondria.
- Reacción de descarboxilación oxidativa del piruvato.
- Estructura y propiedades del complejo piruvato deshidrogenasa.
- Mecanismo de reacción.
- Regulación del complejo piruvato deshidrogenasa.

TEMA 7. CICLOS DE LOS ÁCIDOS TRICARBOXÍLICOS Y DEL GLIOXILATO

- Generalidades y función biológica.
- Descripción del ciclo de los ácidos tricarboxílicos.
- Regulación.
- Reacciones anapleróticas.
- El ciclo del glioxilato.

TEMA 8. CADENA DE TRANSPORTE DE ELECTRONES Y FOSFORILACIÓN OXIDATIVA

- Generalidades y función biológica.
- Descripción de la cadena de transporte de electrones y la fosforilación oxidativa.
- Regulación.
- Lanzaderas de equivalentes de reducción.

TEMA 9. RUTA DE LAS PENTOSAS FOSFATO

- Generalidades y función biológica.
- Descripción de la ruta.
- Regulación.

TEMA 10. BIOSÍNTESIS DE DERIVADOS GLUCÍDICOS

- Biosíntesis de aminoazúcares.
- Biosíntesis de glucoconjugados.

BLOQUE III. METABOLISMO LIPÍDICO

TEMA 11. ASPECTOS GENERALES DEL METABOLISMO LIPÍDICO. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN BIOLÓGICA DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE LÍPIDOS.

TEMA 12. DIGESTIÓN, ABSORCIÓN Y TRANSPORTE DE LÍPIDOS

- Digestión y absorción de lípidos.
- Características generales del transporte de lípidos.
- Lipoproteínas, tipos, composición y función.
- Enzimas que participan en el metabolismo de las lipoproteínas.
- Metabolismo de los quilomicrones, VLDL, LDL, HDL.

- Importancia biomédica.

TEMA 13. CATABOLISMO DE LOS ÁCIDOS GRASOS

- Lipólisis.
- Activación de los ácidos grasos y transporte a la mitocondria.
- β -Oxidación de los diferentes tipos de ácidos grasos.
- Rendimiento energético.
- Regulación.
- β -Oxidación en los peroxisomas.
- α y ω Oxidación.
- Síntesis y degradación de los cuerpos cetónicos.

TEMA 14. BIOSÍNTESIS DE LOS ÁCIDOS GRASOS

- Generalidades.
- Salida del acetyl-CoA de la mitocondria.
- Carboxilación del acetyl-CoA.
- Ácido graso sintetasas.
- Reacciones para la síntesis de palmitato.
- Regulación.
- Elongación y desaturación.

TEMA 15. METABOLISMO DE TRIACILGLICÉRIDOS Y LÍPIDOS DE MEMBRANA

- Síntesis de triacilglicéridos.
- Síntesis de glicerofosfolípidos.
- Degradación de lípidos complejos.
- Síntesis de esfingolípidos.
- Biosíntesis del colesterol.
- Síntesis de derivados del colesterol: sales biliares y hormonas esteroides.

TEMA 16. EICOSANOIDES

- Estructura e importancia biológica.
- Vías cíclica y lineal para la síntesis de los eicosanoides.
- Interés farmacológico.

BLOQUE IV. METABOLISMO DE LOS COMPUESTOS NITROGENADOS

TEMA 17. METABOLISMO DE NUCLEÓTIDOS Y SU REGULACIÓN

- Características generales, función biológica y visión global del metabolismo de los nucleótidos.
- Biosíntesis y degradación de los nucleótidos de pirimidina y su regulación.
- Biosíntesis y degradación de los nucleótidos de purina y su regulación.
- Conversión de nucleósidos monofosfato en nucleósidos trifosfato.
- Síntesis de desoxirribonucleótidos y su regulación.
- Vías de recuperación de los nucleótidos de purina y pirimidina.
- Interconversión de nucleótidos de purina y su regulación.
- Interconversión de nucleótidos de pirimidina y su regulación.
- Biosíntesis de coenzimas nucleotídicos.

TEMA 18. ASPECTOS GENERALES DEL METABOLISMO DE LOS AMINOÁCIDOS

- Recambio proteico.
- Reacciones generales de los aminoácidos.
- Toxicidad del ión amonio.
- Transporte del ión amonio en el organismo.
- Excreción del ión amonio.

TEMA 19. VÍAS DEGRADATIVAS DE LOS AMINOÁCIDOS Y LOS AMINOÁCIDOS COMO PRECURSORES DE BIOMOLÉCULAS

- Aminoácidos glucogénico, cetogénicos y mixtos.
- Aminoácidos que dan oxalacetato.

- Aminoácidos que dan α -cetoglutarato.
- Aminoácidos que dan succinil-CoA.
- Aminoácidos que dan piruvato.
- Aminoácidos cetogénicos y mixtos.
- Metabolismo de los aminoácidos azufrados.
- Metabolismo de los aminoácidos ramificados.

TEMA 20. METABOLISMO DE CROMOPROTEIDOS PORFIRÍNICOS

- Generalidades.
- Síntesis del grupo hemo.
- Regulación.
- Degradación del grupo hemo.

BLOQUE V. INTEGRACIÓN METABÓLICA

TEMA 21. INTERRELACIONES METABÓLICAS EN DIVERSOS ESTADOS FISIOLÓGICOS Y PATOLÓGICOS

- Perfiles metabólicos de los diferentes órganos.
- Modificación de los perfiles metabólicos durante los ciclos de ayuno y realimentación.
- Fases de la homeostasis de la glucosa durante el ayuno prolongado.
- Ejercicio, diabetes y embarazo.

5. PROGRAMA DE PRÁCTICAS

1. Preparación de muestras y reactivos.
2. Estudio de la capacidad glucolítica y gluconeogénica en extractos citoplasmáticos de hígado de rata.
3. Determinación de glucógeno hepático.
4. Efecto del ayuno sobre la actividad glucosa-6-fosfato deshidrogenasa y 6-fosfogluconato deshidrogenasa de hígado de rata.
5. Efecto del ayuno sobre la actividad fosfoenolpiruvato carboxiquinasa (PEPCK) de hígado de rata.

ACTIVIDADES EN QUE SE ORGANIZA

- Sesiones académicas teóricas en las que se usarán además de los métodos tradicionales, medios audiovisuales. En la medida de lo posible se facilitará material impreso, referencias bibliográficas y direcciones de internet donde el alumno personalmente puede continuar el trabajo.
- Sesiones de prácticas de laboratorio en las que los estudiantes realizan en grupos reducidos y de forma interactiva, técnicas básicas bajo la dirección del profesor. Además de la realización de las técnicas, deben recoger, procesar y discutir los resultados obtenidos tanto individualmente como en grupo con el profesor.
- Seminarios con exposición y debate dirigidos por el profesor y realizados por grupos de alumnos sobre temas de interés o ampliación del temario. El profesor suministrará la información o medios donde obtenerla y, una vez organizada será expuesta al resto de la clase.
- Utilización guiada de recursos informáticos para reforzar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos previamente.
- Tutorías especializadas en las que el alumno puede plantear todas aquellas cuestiones o dudas relacionadas con todos los aspectos teóricos y prácticos de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Devlin, T.M. 2004. Libro de texto con aplicaciones clínicas. 4ª Edición. Editorial Reverté, S.A.
- Nelson, D.L. y Cox M.M. 2009. Lehninger Principios de Bioquímica. 5ª

Edición. Omega, S.A.

- Mathews, C.K., Van Holde, K.E. y Ahern, K.G. 2002. Bioquímica. 3ª Edición. Pearson Education, S.A.

- Horton, H.R., Moran, L.A., Ochs, R.S., Rawn, J.D. y Scrimgeour, K.G. 2007. Principios de Bioquímica. Cuarta edición. Pearson Educación.

- Stryer, L., Berg, J. y Tymoczko. 2007. Bioquímica. 6ª edición. Editorial Reverté, S.A.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- McKee, T. 2003. Bioquímica. La base molecular de la vida. 3ª Edición. McGraw-Hill/ Interamericana.

- Voet, D., Voet, J.G. y Pratt, C.W. 2007. Fundamentos de Bioquímica. La vida a nivel molecular. Editorial Médica Panamericana.

- Murray, R.K., Granner, D.K. y Rodwell, V.W. 2006. Harper Bioquímica Ilustrada. Manual Moderno.

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Teoría. Se realizarán dos exámenes parciales. En el examen final el estudiante se examinará del parcial o parciales que no haya superado.

Prácticas. Las prácticas serán evaluadas mediante asistencia, elaboración del correspondiente cuaderno y examen.

Evaluación de los seminarios y otras actividades

Control de la asistencia.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

En los parciales se eliminará materia a partir de cinco puntos. La calificación final será la media de los dos parciales. En el examen final el estudiante se examinará del parcial o parciales que no haya superado. Para aprobar la parte teórica de la asignatura será necesaria una calificación igual o superior a cinco puntos. Será requisito indispensable para superar la asignatura tener aprobadas las prácticas. En la calificación final de la asignatura la nota de teoría supondrá un 85% del total, la de prácticas un 10% y la de los seminarios y otras actividades un 5%. La calificación final podrá verse incrementada en un punto cuando la asistencia a las clases teóricas supere el 80%.