



1) NOMBRE DE CADA CURSO O ACTIVIDAD CURRICULAR

A) BIOQUIMICA I

B) DATOS BÁSICOS DEL CURSO

Semestre	Horas de teoría por semana	Horas de práctica por semana	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
3	5	2	5	10

C) OBJETIVOS DEL CURSO

Objetivos generales	Al finalizar el curso el estudiante será capaz de comprender la relación que existe entre la estructura y la función de las macromoléculas y su relevancia en los sistemas biológicos. Asimismo adquirirá el conocimiento de técnicas y aparatos básicos en la investigación bioquímica y las bases teóricas necesarias para asimilar nueva información en este campo.	
Objetivos específicos	Unidades	Objetivo específico
	1. Composición y estructura de proteínas	Explicar la estructura y función que desempeñan las proteínas en los sistemas biológicos.
	2. Métodos para el estudio y análisis de proteínas	Explicar las estrategias que se utilizan en la investigación experimental para el aislamiento, purificación e identificación de las proteínas.
	3. Enzimas	Comprender las características generales de las enzimas como catalizadores bioquímicos.
	4. Glicólisis y gluconeogénesis	Explicar las vías metabólicas encargadas tanto de la oxidación de la glucosa, la cual constituye una fuente de energía para la célula, como de su síntesis a partir de precursores no glucídicos.
	5. Metabolismo del glucógeno	Comprender que el glucógeno es un polisacárido de reserva energética de los animales que puede ser utilizado como una fuente por el organismo o la célula en casos de emergencia (tensión o alerta).
	6. Ciclo de Krebs	Entender que el ciclo de Krebs es una ruta metabólica que forma parte esencial de la respiración celular en los organismos aeróbicos.
	7. Fosforilación oxidativa	Comprender que la fosforilación oxidativa es el proceso metabólico final de la respiración celular, que comprende reacciones de óxido-reducción y que culmina con la síntesis de ATP.
8. Fotosíntesis	Entender que la fotosíntesis es un proceso mediante el cual las plantas, algas y algunas bacterias captan y utilizan la energía de la luz para transformar la materia inorgánica en materia orgánica que utilizarán para su crecimiento y desarrollo.	



D) CONTENIDOS Y MÉTODOS POR UNIDADES Y TEMAS

5h/semana, 16 semanas: 80 h/semestre

Unidad 1. Composición y Estructura de Proteínas		10 h
Tema 1.1 Concepto de pH y pI		2 h
	1.1.1 Definición de pH y pI 1.1.2 Ácidos y bases 1.1.3 Ley de Henderson-Hasselbach 1.1.4 Soluciones amortiguadoras	
Tema 1.2 Importancia de los Enlaces No Covalentes en la Biología		2 h
	1.2.1 Interacciones electrostáticas 1.2.2 Puentes de hidrógeno 1.2.3 Interacciones de van der Waals 1.2.4 Propiedades del agua 1.2.5 Efecto hidrofóbico	
Tema 1.3 Aminoácidos		2 h
	1.3.1 Estructura general de los aminoácidos 1.3.2 Clasificación de los aminoácidos: polares, no polares, con carga positiva y con carga negativa 1.3.3 Nomenclatura de los aminoácidos 1.3.4 Aminoácidos esenciales y no esenciales 1.3.5 Enlaces peptídicos 1.3.6 Reacciones de los aminoácidos: transaminación, descarboxilación y racemización	
Tema 1.4 Proteínas		2 h
	1.4.1 Estructura primaria y perfil hidropático 1.4.2 Estructura secundaria: hélice alfa y lámina beta 1.4.3 Estructura terciaria: globular o fibrosa 1.4.4 Estructura cuaternaria 1.4.5 El proteoma determina la identidad celular	
Tema 1.5 Modificaciones Postraduccionales de Proteínas		2 h
	1.1 Procesamiento proteolítico 1.2 Acilación 1.3 Metilación 1.4 Acetilación 1.5 Fosforilación 1.6 Sulfatación 1.7 Glicosilación 1.8 Prenilación	
Lecturas y otros recursos	Lecturas complementarias de libros especializados de biología moderna, para reforzar e integrar conceptos	
Métodos de enseñanza	Permitir la exposición de conceptos empíricos o investigados como parte de sus tareas, hasta la construcción del concepto formal. Clases presenciales del profesor con apoyo de material visual y/o audiovisual que describa y ejemplifique los conceptos analizados, apoyándose en libros y, sobretodo, artículos actuales. Análisis de lecturas.	
Actividades de aprendizaje	Lecturas complementarias, posteriores a cada tema, para concretar conceptos y reforzar conocimientos.	



Unidad 2. Métodos para el Estudio y Análisis de Proteínas		10 h
Tema 2.1 Separaciones Cromatográficas de Proteínas		2 h
	2.1.1 Cromatografía por filtración en gel 2.1.2 Cromatografía de intercambio iónico 2.1.3 Cromatografía de afinidad	
Tema 2.2 Separación de Proteínas en Geles de Poliacrilamida		2 h
	2.2.1 Electroforesis no desnaturizante (PAGE) 2.2.2 Electroforesis desnaturizante (SDS-PAGE) 2.2.3 Electroforesis en dos dimensiones	
Tema 2.3 Técnicas Inmunológicas		2 h
	2.3.1 Técnica de ELISA (Ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas) 2.3.2 Inmunotransferencia (Western-blot) 2.3.3 Inmunolocalización de proteínas en las células	
Tema 2.4 Identificación y Determinación de la Estructura de Proteínas		2 h
	2.4.1 Espectrometría de masas 2.5.1 Difracción de rayos X 2.5.2 Resonancia magnética nuclear	
Tema 2.5 Estudio de las Interacciones de Proteínas		2 h
	2.5.1 Inmunoprecipitación 2.5.2 Técnica de dos híbridos en levadura 2.5.3 Métodos ópticos	
Lecturas y otros recursos	Lecturas complementarias de libros especializados de biología moderna, para reforzar e integrar conceptos	
Métodos de enseñanza	Permitir la exposición de conceptos empíricos o investigados como parte de sus tareas, hasta la construcción del concepto formal. Clases presenciales del profesor con apoyo de material visual y/o audiovisual que describa y ejemplifique los conceptos analizados, apoyándose en libros y, sobretodo, artículos actuales. Análisis de lecturas.	
Actividades de aprendizaje	Lecturas complementarias, posteriores a cada tema, para concretar conceptos y reforzar conocimientos.	

Unidad 3 Enzimas		10 h
Tema 3.1 Propiedades Generales de las Enzimas		3 h
	3.1.1 Definición de enzima, sustrato y producto 3.1.2 Clasificación de las enzimas 3.1.2 Cofactores y coenzimas 3.1.3 Concepto y estructura del sitio activo de la enzima 3.1.4 Ensayo enzimático 3.1.5 Factores que afectan la actividad enzimática	
Tema 3.2 Cinética Enzimática		3 h
	3.2.1 Reacciones con un sustrato 3.2.2 Ecuación de Michaelis-Menten 3.2.3 Estado estacionario 3.2.4 Constantes cinéticas K_M y V_{max} 3.2.5 Reacciones multisustrato: mecanismo de complejo ternario y mecanismo de ping-pong 3.2.6 Cinéticas no Michaelianas	
Tema 3.3 Inhibidores de la Actividad Enzimática		2 h
	3.3.1 Inhibidores reversibles: competitivos, no competitivos, acompetitivos y mixtos 3.3.2 Inhibidores irreversibles	
Tema 3.4 Mecanismo Bioquímico de las Proteasas		2 h



	3.4.1 Proteasas de serina 3.4.2 Proteasas de cisteína 3.4.3 Inhibidores de proteasas
Lecturas y otros recursos	Lecturas complementarias de libros especializados de biología moderna, para reforzar e integrar conceptos
Métodos de enseñanza	Permitir la exposición de conceptos empíricos o investigados como parte de sus tareas, hasta la construcción del concepto formal. Clases presenciales del profesor con apoyo de material visual y/o audiovisual que describa y ejemplifique los conceptos analizados, apoyándose en libros y, sobretodo, artículos actuales. Análisis de lecturas.
Actividades de aprendizaje	Lecturas complementarias, posteriores a cada tema, para concretar conceptos y reforzar conocimientos.

Unidad 4. Glicólisis y Gluconeogénesis		10 h
Tema 4.1 Clasificación y Propiedades de los Carbohidratos		3 h
	4.1.1 Estructura química de los carbohidratos 4.1.2 Monosacáridos 4.1.3 Disacáridos 4.1.4 Polisacáridos 4.1.5 Función de los carbohidratos 4.1.6 Glicoproteínas: lectinas	
Tema 4.2 Glicólisis		3 h
	4.2.1 Etapas de la glicólisis 4.2.2 Enzimas que participan en la glicólisis 4.2.3 Intermediarios de la vía glicolítica 4.2.4 Generación de moléculas de alta energía y piruvato 4.2.5 Mecanismos reguladores de la vía glicolítica 4.2.6 Metabolismo fermentativo en bacterias	
Tema 4.3 Gluconeogénesis		2 h
	4.3.1 Etapas de la gluconeogénesis 4.3.2 Enzimas que participan en la gluconeogénesis 4.3.4 Regulación recíproca de la gluconeogénesis y glicólisis	
Tema 4.4 Vía de la Pentosa Fosfato		2 h
	4.4.1 Fase oxidativa 4.4.2 Fase no oxidativa 4.4.3 Enzimas que participan en la vía de la pentosa fosfato 4.4.4 Generación de poder reductor	
Lecturas y otros recursos	Lecturas complementarias de libros especializados de biología moderna, para reforzar e integrar conceptos	
Métodos de enseñanza	Permitir la exposición de conceptos empíricos o investigados como parte de sus tareas, hasta la construcción del concepto formal. Clases presenciales del profesor con apoyo de material visual y/o audiovisual que describa y ejemplifique los conceptos analizados, apoyándose en libros y, sobretodo, artículos actuales. Análisis de lecturas.	
Actividades de aprendizaje	Lecturas complementarias, posteriores a cada tema, para concretar conceptos y reforzar conocimientos.	



Unidad 5. Metabolismo del Glucógeno		10 h
Tema 5.1 Glucogenólisis		4 h
	5.1.1 Estructura del glucógeno 5.1.2 Función del glucógeno 5.1.3 Reacciones de la degradación del glucógeno 5.1.4 Enzimas que participan en la glucogenólisis 5.1.5 Requerimiento del piridoxal fosfato 5.1.6 Regulación de la glucogenólisis por epinefrina y glucagón	
Tema 5.2 Síntesis del Glucógeno		4 h
	5.2.1 Vía de síntesis del glucógeno 5.2.2 Enzimas que participan en la glucogénesis 5.2.3 Regulación de la glucogénesis	
Tema 5.3 Transtornos Metabólicos		2 h
	5.3.1 Enfermedad de Von Gierke 5.3.2 Enfermedad de Pompe 5.3.3 Enfermedad de Cori 5.3.4 Enfermedad de Andersen 5.3.5 Enfermedad de McArdle	
Lecturas y otros recursos	Lecturas complementarias de libros especializados de biología moderna, para reforzar e integrar conceptos	
Métodos de enseñanza	Permitir la exposición de conceptos empíricos o investigados como parte de sus tareas, hasta la construcción del concepto formal. Clases presenciales del profesor con apoyo de material visual y/o audiovisual que describa y ejemplifique los conceptos analizados, apoyándose en libros y, sobretodo, artículos actuales. Análisis de lecturas.	
Actividades de aprendizaje	Lecturas complementarias, posteriores a cada tema, para concretar conceptos y reforzar conocimientos.	

Unidad 6. Ciclo de Krebs		10 h
Tema 6.1 Reacciones del Ciclo de Krebs		3 h
	6.1.1 Conversión de piruvato a acetil-CoA 6.1.2 Tipos de reacciones en el ciclo de Krebs 6.1.3 Enzimas que participan en el ciclo de Krebs 6.1.4 Coenzimas 6.1.5 Estequiometría 6.1.6 El ciclo de Krebs es una fuente de precursores biosintéticos	
Tema 6.2 Puntos de Control		2 h
	6.2.1 Piruvato deshidrogenasa 6.2.2 Citrato sintasa 6.2.3 Isocitrato deshidrogenasa 6.2.4 α -cetoglutarato deshidrogenasa	
Tema 6.3 Patologías del Ciclo de Krebs		2 h
Tema 6.4 Ciclo del Glioxilato en Plantas y Bacterias		3 h
Lecturas y otros recursos	Lecturas complementarias de libros especializados de biología moderna, para reforzar e integrar conceptos	
Métodos de	Permitir la exposición de conceptos empíricos o investigados como parte de sus tareas,	



enseñanza	hasta la construcción del concepto formal. Clases presénciales del profesor con apoyo de material visual y/o audiovisual que describa y ejemplifique los conceptos analizados, apoyándose en libros y, sobretodo, artículos actuales. Análisis de lecturas.
Actividades de aprendizaje	Lecturas complementarias, posteriores a cada tema, para concretar conceptos y reforzar conocimientos.

Unidad 7. Fosforilación Oxidativa		10 h
Tema 7.1 Mitochondria		1 h
	7.1.1 Estructura y compartimentalización de la mitocondria 7.1.2 Estructura y composición de la membrana interna	
Tema 7.2 Transporte de Electrones		2 h
	7.2.1 Componentes de la cadena de transporte de electrones 7.2.2 Complejos enzimáticos	
Tema 7.3 ATP-sintasa		2 h
	7.3.1 Estructura de la ATP sintasa: subunidades F ₁ y F ₀ 7.3.2 Gradiente de protones 7.3.3 Síntesis de ATP	
Tema 7.4 Inhibidores y Desacoplantes de la Fosforilación Oxidativa		2 h
	7.4.1 Rotenona: inhibidor del transporte de electrones 7.4.2 Oligomicina: inhibidor de la ATP sintasa 7.4.3 DNP (2,4-dinitrofenol): desacoplante del transporte de electrones y síntesis de ATP 7.4.4 Atractilósido: inhibidor de la translocasa ATP/ADP	
Tema 7.5 Regulación de la Fosforilación Oxidativa		2 h
Tema 7.6 Patologías Mitocondriales		1 h
Lecturas y otros recursos	Lecturas complementarias de libros especializados de biología moderna, para reforzar e integrar conceptos	

Unidad 8. Fotosíntesis		10 h
Tema 8.1 Cloroplastos		3 h
	8.1.1 Estructura de los cloroplastos 8.1.2 Función de los cloroplastos 8.1.3 Génesis de los cloroplastos 8.1.4 Estructura de la clorofila y pigmentos accesorios 8.1.5 Absorción de luz por la clorifila	
Tema 8.2 Fase Luminosa		3 h
	8.2.1 Fotosistema I 8.2.2 Fotosistema II	
Tema 8.3 Fase Oscura		2 h
	8.3.1 Ciclo de Calvin	
Tema 8.4 Fotorrespiración		2 h
	8.4.1 Plantas C4 y CAM	
Lecturas y otros recursos	Lecturas complementarias de libros especializados de biología moderna, para reforzar e integrar conceptos	



Métodos de enseñanza	Permitir la exposición de conceptos empíricos o investigados como parte de sus tareas, hasta la construcción del concepto formal. Clases presenciales del profesor con apoyo de material visual y/o audiovisual que describa y ejemplifique los conceptos analizados, apoyándose en libros y, sobretodo, artículos actuales. Análisis de lecturas.
Actividades de aprendizaje	Lecturas complementarias, posteriores a cada tema, para concretar conceptos y reforzar conocimientos.

E) ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales
- Tareas previas y posteriores a cada tema
- Exposición de estudiantes de temas de manera individual y/o en equipo (según las características del grupo o el tema)
- Análisis de textos científicos y tecnológicos
- Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales
- Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales, escritura de ensayos y análisis de casos

F) EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Elaboración y/o presentación	Periodicidad	Abarca	Ponderación
Primer examen parcial	1	Unidades 1,2	20%
Segundo examen parcial	1	Unidades 3	20%
Tercer examen parcial	1	Unidades 4,5	20%
Cuarto examen parcial	1	Unidades 6,7,8	20%
Examen ordinario	1	Unidades 1-8	20%
TOTAL			100%

Se deberá cumplir con cada uno de los aspectos a evaluar para poder tener calificación aprobatoria.

G) BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

Textos básicos

Roskoski Robert Jr. Bioquímica. McGraw Hill Interamericana, 1ed 1998.

Nelson David L y Cox Michael M. Lehninger, Principios de Bioquímica. Reverte, 4ed 2006

Voet Donald J y Voet Judith. Bioquímica. Ediciones Médica Panamericana, 3ed 2006

Berg Jeremy M, Tymoczko John L y Stryer Lubert. Biochemistry. W.H. Freeman and Company, 6ed 2007

Textos complementarios

Bruce Alberts et al. Introducción a la Biología Celular. 2ed Panamericana 2005

Paniagua Ricardo, Biología Celular. McGraw Hill Interamericana, 3ed 2007