

TABLA DE ESPECIFICACIONES DEL CURSO BIOQUÍMICA (CLAVE 1508)
 Modificaciones por: Ariadna González Solís y Marina Gavilanes Ruiz. Proyecto PAPIME PE202014, DGAPA, UNAM
 5 febrero 2015.

TEMA I. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LAS PROTEÍNAS (13 h)

OBJETIVOS GENERALES: Identificará, comprenderá y analizará las características de los aminoácidos que forman a las proteínas. Entenderá y analizará los principios químicos que rigen y estabilizan la conformación en el espacio de las proteínas, así como sus funciones.

SUBTEMA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	CATEGORÍA COGNOSCITIVA	NÚMERO DE PREGUNTAS EN EL BANCO
<u>1.0 ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE AMINOÁCIDOS</u>	I.1.1 Conocerá la estructura básica de un aminoácido.	Conocimiento	0
	I.1.2 Conocerá las funciones que pueden desempeñar los aminoácidos	Conocimiento	1
	I.1.3 Distinguirá el tipo de aminoácido de acuerdo a las propiedades fisicoquímicas de su cadena lateral, su polaridad, su reactividad química y su capacidad de formar puentes de hidrógeno.	Comprensión	3
	I.1.4 Interpretará la curva de titulación ácido-base de aminoácidos con cadena lateral ionizable y no ionizable.	Comprensión	4
<u>2.0 ESTRUCTURA PRIMARIA</u>	I.2.1 Comprenderá cómo se forma el enlace peptídico.	Comprensión	0
	I.2.2 Conocerá las características de la configuración electrónica del enlace peptídico.	Conocimiento	2
	I.2.3 Entenderá el efecto que tiene la configuración del enlace peptídico en la estructura tridimensional de las proteínas.	Comprensión	1
	I.2.4 Conocerá que la estructura primaria está dada por la secuencia de aminoácidos.	Conocimiento	3
<u>3.0 ESTRUCTURA SECUNDARIA</u>	I.3.1 Conocerá las características básicas de la estructura de las hélices alfa.	Conocimiento	2
	I.3.2 Conocerá las características estructurales de las hojas beta paralelas y antiparalelas.	Conocimiento	0
	I.3.3 Conocerá las características de los giros beta y de las asas.	Conocimiento	0
	I.3.4 Conocerá las características de las regiones plegadas sin estructura regular.	Conocimiento	0
	I.3.5 Entenderá la función estabilizadora de los puentes de hidrógeno formados entre los átomos participantes en los enlaces peptídicos, en la estructura secundaria.	Comprensión	3

	I.3.6 Conocerá los factores que desestabilizan la estructura secundaria.	Conocimiento	0
	I.3.7 Conocerá el papel de los giros beta en el plegamiento de la proteína.	Conocimiento	0
	I.3.8 Identificará los tipos de estructura secundaria en representaciones gráficas de diferente complejidad.	Comprensión	0
<u>4.0 ESTRUCTURA Terciaria</u>	I.4.1 Conocerá los tipos de interacciones que dan lugar a la estructura terciaria.	Conocimiento	4
	I.4.2 Conocerá el papel que juegan las cadenas laterales de los aminoácidos en este nivel de estructura.	Conocimiento	1
<u>5.0 ESTRUCTURA Cuaternaria</u>	I.5.1 Conocerá las características básicas de la estructura cuaternaria diferenciándola de la terciaria.	Conocimiento	2
	I.5.2 Conocerá los tipos de interacciones que dan lugar y estabilizan la estructura cuaternaria y la importancia relativa de cada uno de ellos.	Conocimiento	1
	I.5.3 Podrá diferenciar un monómero de un oligómero.	Comprensión	1
<u>6.0 PLEGAMIENTO Y DESNATURALIZACIÓN DE PROTEÍNAS</u>	I.6.1 Entenderá que las proteínas son moléculas flexibles que pueden adoptar diferentes conformaciones.	Comprensión	0
	I.6.2 Comprenderá las características básicas del proceso de desnaturalización de las proteínas, e identificará las diferencias entre el estado nativo y el estado desnaturalizado.	Comprensión	1
	I.6.3 Comprenderá el efecto de los diferentes tipos de agentes desnaturalizantes físicos y químicos: calor, detergentes, agentes caotrópicos, pH.	Comprensión	4
<u>7.0 FUNCIONES DE LAS PROTEÍNAS</u>	I.7.1 Conocerá las distintas funciones que desempeñan las proteínas.	Conocimiento	0
	I.7.2 Conocerá que hay una relación estrecha entre la estructura y la función de una proteína.	Comprensión	0
	I.7.3 Identificará al colágeno, como ejemplo de proteína fibrosa y con función estructural.	Conocimiento	0
	I.7.4 Identificará a la mioglobina y la hemoglobina como ejemplos de proteínas globulares con función de unión a ligandos.	Conocimiento	3
<u>8.0 ENZIMAS</u>	I.8.1 Identificará a las enzimas como proteínas con función catalizadora.	Conocimiento	2

	I.8.2 Diferenciará entre los catalizadores inorgánicos y las enzimas en cuanto a eficiencia, especificidad y capacidad de regulación.	Comprensión	3
	I.8.3 Conocerá las características del sitio activo de una enzima.	Conocimiento	1
	I.8.4 Conocerá los tipos de cofactores enzimáticos y su función en la catálisis.	Conocimiento	1
<u>9.0 CATALISIS ENZIMÁTICA</u>	I.9.1 Conocerá los distintos tipos de catálisis enzimática.	Conocimiento	0
	I.9.2 Comprenderá el mecanismo catalítico de la quimotripsina.	Comprensión	0
<u>10.0 CINÉTICA ENZIMÁTICA</u>	I.10.1 Conocerá la ecuación de Michaelis-Menten.	Conocimiento	0
	I.10.2 Entenderá el significado funcional de los parámetros cinéticos que describen el funcionamiento de las enzimas (V_{max} , k_{cat} , K_m , V_{max}/K_m y k_{cat}/K_m), así como las unidades en que se miden y su significado funcional.	Comprensión	4
	I.10.3 Interpretará los cambios de velocidad de una reacción catalizada por una enzima en función de los cambios en la concentración de sustrato.	Comprensión	4
	I.10.4 Interpretará los cambios de velocidad de una reacción catalizada por una enzima en función de los cambios en la cantidad de enzima.	Comprensión	1
	I.10.5 Comprenderá el efecto de los inhibidores competitivos sobre los parámetros cinéticos.	Comprensión	6
	I.10.6 Comprenderá el efecto de los inhibidores incompetitivos sobre los parámetros cinéticos.	Comprensión	1
	I.10.7 Comprenderá el efecto de los inhibidores no-competitivos sobre los parámetros cinéticos.	Comprensión	1
	I.10.8 Aprenderá a graficar datos de velocidad inicial contra datos de concentración de sustrato y a calcular los parámetros cinéticos correspondientes.	Aplicación	0
	I.10.9 Podrá graficar datos de inhibición y calcular los parámetros cinéticos correspondientes.	Aplicación	0
<u>11.0 MECANISMOS DE REGULACIÓN</u>	I.11.1 Conocerá que la regulación a largo plazo está dada por la modificación de la cantidad de enzima.	Conocimiento	0

<u>DE LA VELOCIDAD DE UNA REACCIÓN ENZIMÁTICA</u>	I.11.2 Conocerá que la regulación a corto plazo se da modificando la actividad de la enzima preexistente.	Conocimiento	0
	I.11.3 Conocerá la regulación por modificación covalente irreversible (activación de zimógenos).	Conocimiento	0
	I.11.4 Conocerá la regulación por modificación covalente reversible.	Conocimiento	3
	I.11.5 Conocerá la importancia de las isoformas.	Conocimiento	1
	I.11.6 Comprenderá el efecto del pH sobre la actividad de las enzimas, diferenciando entre su efecto sobre la estabilidad de la proteína de su efecto sobre el estado de ionización de residuos de aminoácidos del sitio activo.	Comprensión	0
	I.11.7 Entenderá el efecto de la temperatura sobre la velocidad de reacciones catalizadas por enzimas.	Comprensión	2
	I.11.8 Definirá a un efector (inhibidor o activador) alostérico.	Conocimiento	2
	I.11.9 Entenderá los efectos de la concentración de sustrato y la presencia de efectores en la cooperatividad positiva.	Comprensión	1

TEMA II. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE MEMBRANAS (3 h)

OBJETIVOS GENERALES: Relacionará la estructura y polaridad de las moléculas que forman y estabilizan las membranas celulares. Conocerá las formas de transporte de solutos.

SUBTEMA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	CATEGORÍA COGNOSCITIVA	NÚMERO DE PREGUNTAS EN EL BANCO
<u>1.0 COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA MEMBRANA</u>	II.1.1 Conocerá que la anfipaticidad de los lípidos membranales determina la formación de la bicapa.	Conocimiento	3
	II.1.2 Identificará la estructura química de las porciones hidrofílicas e hidrofóbicas de los glicerolípidos, esfingolípidos y esteroides.	Comprensión	6
	II.1.3 Ubicará la disposición de los lípidos y carbohidratos en la estructura de una membrana biológica según el Modelo del Mosaico Fluido.	Comprensión	4
	II.1.4 Clasificará a las proteínas membranales con respecto a su posición en la bicapa	Conocimiento	5

	en: periféricas, integrales, transmembranales y ancladas a lípidos.		
<u>2.0 LAS PROPIEDADES DE LAS MEMBRANAS SEGÚN LA DINÁMICA DE SUS COMPONENTES</u>	II.2.1 Conocerá en qué consisten las propiedades membranales: asimetría, fluidez, carga de superficie y permeabilidad selectiva.	Conocimiento	4
	II.2.2 Conocerá que las proteínas membranales pueden tener diferentes funciones: receptores, catalizadores, transportadores y formadores de andamios moleculares.	Conocimiento	6
<u>3.0 TRANSPORTE MEMBRANAL. TERMODINÁMICA Y CINÉTICA DE LOS TIPOS DE TRANSPORTE</u>	II.3.1 Relacionará la formación del gradiente de concentración transmembranal de un soluto con el ΔG de su proceso de transporte.	Comprensión	3
	II.3.2 Aprenderá las características de los canales.	Conocimiento	1
	II.3.3 Aprenderá las características de los acarreadores.	Conocimiento	0
	II.3.4 Aprenderá las características de las bombas.	Conocimiento	1
	II.3.5 Conocerá las características energéticas de los sistemas de transporte: pasivo y activo.	Conocimiento	5
	II.3.6 Conocerá las características energéticas de los sistemas de transporte: primario y secundario.	Conocimiento	1
	II.3.7 Distinguirá los transportes electrogénicos y electroneutros.	Comprensión	0
	II.3.8 Conocerá las características de especificidad de los sistemas de transporte.	Conocimiento	1
	II.3.9 Conocerá las características cinéticas de los sistemas de transporte (saturación, difusión).	Conocimiento	2
	II.3.10 Conocerá las características de estequiometría de los sistemas de transporte.	Conocimiento	0
	II.3.11 Conocerá las características de inhibición de los sistemas de transporte.	Conocimiento	0
	II.3.12 Distinguirá los tipos de transporte en función de la vectorialidad del proceso de transporte de las especies involucradas: uniporte, simporte y antiporte.	Comprensión	2

TEMA III INTRODUCCIÓN AL METABOLISMO (4 h)

OBJETIVOS GENERALES: Identificará las fases en que se divide el metabolismo y las características que posee una vía metabólica. Distinguirá las principales reacciones bioquímicas involucradas en las vías metabólicas. Comprenderá la termodinámica de los compuestos fosforilados y tioésteres.

SUBTEMA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	CATEGORÍA COGNOSCITIVA	NÚMERO DE PREGUNTAS EN EL BANCO
<u>1.0 GENERALIDADES</u>	III.1.1 Definirá las 2 fases en que se divide el metabolismo: anabolismo y catabolismo.	Conocimiento	6
	III.1.2 Identificará las características que poseen las vías metabólicas: son irreversibles, tienen al menos una reacción limitante y están reguladas.	Conocimiento	11
	III.1.3 Conocerá que en las células eucariontes, las vías metabólicas se llevan a cabo en regiones subcelulares específicas.	Conocimiento	1
	III.1.4 Identificará las principales reacciones que se llevan a cabo en el metabolismo: óxido-reducción, fosforilación, isomerización, deshidratación, formación de enlaces C-C, transferencia de grupos, hidrólisis, descarboxilación, etc.	Conocimiento	1
<u>2.0 TERMODINÁMICA DE LOS COMPUESTOS FOSFORILADOS</u>	III.2.1 Identificará compuestos fosforilados y tioésteres con alto valor de ΔG negativo de hidrólisis.	Conocimiento	12
	III.2.2 Relacionará el concepto de enlace de alta energía con los valores de ΔG° de hidrólisis de distintos compuestos.	Comprensión	5
	III.2.3 Identificará la relevancia de que distintos compuestos fosforilados o tioésteres posean diferentes valores de ΔG° de hidrólisis.	Comprensión	9
<u>3.0 TERMODINÁMICA DE LOS SISTEMAS VIVOS</u>	III.3.1 Diferenciará entre un sistema en equilibrio termodinámico y un ser vivo.	Comprensión	2
	III.3.2 Identificará que la mayoría de las reacciones enzimáticas de una vía metabólica se encuentran cercanas al equilibrio.	Conocimiento	0
	III.3.3 Identificará que el control de las vías metabólicas lo ejercen enzimas que funcionan en condiciones alejadas del equilibrio.	Conocimiento	6

TEMA IV. GLUCÓLISIS (4 h)

OBJETIVOS GENERALES: Identificará los tipos de reacciones químicas que se llevan a cabo en la glucólisis. Revisará las diez reacciones de la vía y la lógica química de la secuencia en la que suceden. Conocerá los pasos limitantes de la vía. Conocerá los productos que se generan según las condiciones de concentración de oxígeno en que se lleve a cabo la vía.

SUBTEMA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	CATEGORÍA COGNOSCITIVA	NÚMERO DE PREGUNTAS EN EL BANCO
<u>1.0 GENERALIDADES</u>	IV.1.1 Identificará las estructuras cíclicas de los carbohidratos.	Conocimiento	0
	IV.1.2 Conocerá que la glucólisis se lleva a cabo en el citosol.	Conocimiento	4
	IV.1.3 Diferenciará las dos fases de la glucólisis.	Conocimiento	6
<u>2.0 REACCIONES DE LA GLUCÓLISIS</u>	IV.2.1 Identificará las reacciones químicas que llevan a la oxidación parcial de la glucosa.	Conocimiento	3
	IV.2.2 Identificará a los metabolitos con alto potencial de transferencia de grupos fosforilo.	Conocimiento	2
	IV.2.3 Distinguirá el propósito de las reacciones en las que participa el ATP, el ADP y el Pi.	Comprensión	0
	IV.2.4 Entenderá el significado de fosforilación a nivel de sustrato.	Comprensión	7
	IV.2.5 Conocerá la reacción de óxido-reducción que se lleva a cabo en la glucólisis.	Conocimiento	2
	IV.2.6 Conocerá la estequiometría de la glucólisis, el número de carbonos, de moléculas de ATP y de NADH que inician y que finalizan en la vía metabólica.	Conocimiento	7
	IV.2.7 Identificará los productos de la glucólisis en condiciones anaeróbicas: la fermentación láctica.	Conocimiento	14
	IV.2.8 Identificará los productos de la glucólisis en condiciones anaeróbicas: la fermentación alcohólica.	Conocimiento	4
<u>3.0 CONTROL DE LA GLUCÓLISIS</u>	IV.3.1 Distinguirá los pasos limitantes de la glucólisis.	Conocimiento	4
	IV.3.2 Conocerá la modulación de la glucólisis por la fructosa 2,6 bisfosfato.	Conocimiento	4
	IV.3.3 Conocerá los efectos de la insulina y glucagon sobre la glucólisis.	Comprensión	0

	IV.3.4 Identificará al control metabólico como herramienta para el estudio de la vía.	Comprensión	1
TEMA V. GLUCONEOGÉNESIS (2 h)			
OBJETIVOS GENERALES: Conocerá que a través de la gluconeogénesis se produce la glucosa utilizando precursores que no son carbohidratos mediante reacciones que son comunes parcialmente a las de la glucólisis. Comprenderá el papel de la glucosa que se sintetiza en hígado y riñón y se transporta para regular sus niveles en sangre y abastecer de energía a otros tejidos.			
SUBTEMA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	CATEGORÍA COGNOSCITIVA	NÚMERO DE PREGUNTAS EN EL BANCO
<u>1.0 GENERALIDADES</u>	V.1.1 Conocerá que la mayoría de los pasos de la gluconeogénesis se lleva a cabo en el citosol, uno en mitocondria y uno en retículo endoplásmico.	Conocimiento	2
	V.1.2 Conocerá los tejidos en donde la gluconeogénesis se lleva a cabo.	Conocimiento	0
	V.1.3 Revisará las cuatro reacciones de la gluconeogénesis que hacen que esta vía no sea exactamente la reversa de la glucólisis.	Conocimiento	11
<u>2.0 REGULACIÓN</u>	V.2.1 Identificará los pasos limitantes de la gluconeogénesis.	Conocimiento	2
	V.2.2 Conocerá los efectores positivos y negativos de la vía.	Conocimiento	6
	V.2.3 Comprenderá por qué la glucosa-6P fosfatasa es una enzima clave en la regulación de la vía.	Comprensión	8
	V.2.4 Aprenderá la distribución tejido-específica de la glucosa-6P fosfatasa.	Conocimiento	0
	V.2.5 Entenderá que los efectos de la insulina y glucagon en la glucólisis son contrarios a los efectos de estas hormonas en la gluconeogénesis.	Comprensión	1
VI. METABOLISMO DE LAS PENTOSAS FOSFATO (2 h)			
OBJETIVOS GENERALES: Conocerá las generalidades de la vía y que ésta involucra una etapa oxidativa y una no oxidativa. Conocerá que esta vía aporta poder reductor y precursores metabólicos para la síntesis de ácidos nucleicos y otros metabolitos. Entenderá que está interconectada con la glucólisis y la gluconeogénesis.			

SUBTEMA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	CATEGORÍA COGNOSCITIVA	NÚMERO DE PREGUNTAS EN EL BANCO
<u>1.0</u> <u>GENERALIDADES</u>	VI.1.1 Identificará que la ruta de las pentosas fosfato se lleva a cabo en el citosol.	Conocimiento	3
	VI.1.2 Conocerá que esta ruta involucra dos etapas: una oxidativa y otra no oxidativa.	Conocimiento	2
	VI.1.3 Aprenderá que en la etapa oxidativa la glucosa-6-fosfato se transforma en ribulosa-5-fosfato, NADPH y CO ₂ .	Conocimiento	7
	VI.1.4 Aprenderá que en la etapa no oxidativa ocurre la isomerización de pentosas fosfato y formación de compuestos de 3 y 6 carbonos intermediarios de la vía glucolítica.	Conocimiento	2
	VI.1.5 Identificará a los azúcares fosforilados como intermediarios de esta vía metabólica.	Conocimiento	2
	VI.1.6 Distinguirá el tipo de reacciones que se llevan a cabo en la vía: óxido-reducción, isomerización y transferencia de grupos.	Conocimiento	4
	VI.1.7 Identificará el paso limitante de la vía: la reacción catalizada por la glucosa-6-fosfato deshidrogenasa y que la regulación de esta enzima se da por la disponibilidad de NADP ⁺ .	Conocimiento	4
	VI.1.8 Reconocerá la coordinación del metabolismo de las pentosas fosfato con la glucólisis.	Comprensión	1
	VI.1.9 Comprenderá que la coordinación de la etapa oxidativa con la demanda de NADPH del tejido adiposo se da para la síntesis de ácidos grasos.	Comprensión	3
	VI.1.10 Identificará que la demanda celular de nucleótidos para la síntesis de los ácidos nucleicos incrementará la actividad de la vía de las pentosas.	Comprensión	0
	VI.1.11 Comprenderá la importancia de la producción de NADPH para la formación de glutatión reducido, el antioxidante hidrosoluble más abundante en los tejidos.	Comprensión	3
	VI.1.12 Reconocerá los tejidos en donde esta ruta metabólica es muy activa.	Conocimiento	0

VII. CICLO DEL ÁCIDO CÍTRICO (6 h)

OBJETIVOS GENERALES: Identificará a los intermediarios del ciclo, los tipos de reacciones químicas que se llevan a cabo en él, la función dual del ciclo como proveedor de esqueletos carbonados para la síntesis de otras moléculas y como proveedor de moléculas con potencial de transferencia de electrones.

SUBTEMA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	CATEGORIA COGNOSCITIVA	NÚMERO DE PREGUNTAS
<u>1.0 GENERALIDADES</u>	VII.1.1 Identificará que el ciclo del ácido cítrico se lleva a cabo en la mitocondria en células eucariontes y en el citoplasma de procariontes.	Conocimiento	6
	VII.1.2 Identificará al ciclo de ácido cítrico como un ciclo anfibólico: catabólico y anabólico.	Comprensión	6
	VII.1.3 Reconocerá que la función catabólica se da oxidando al acetil-CoA que proviene de la oxidación de azúcares, lípidos y algunos aminoácidos.	Conocimiento	0
	VII.1.4 Reconocerá que la función anabólica se da proveyendo de esqueletos carbonados para la síntesis de aminoácidos, de bases nitrogenadas, de ácidos grasos, de esteroides y de glucosa, sin detallar aún estas relaciones con las vías metabólicas correspondientes.	Conocimiento	0
<u>2.0 FUENTES DE ACETIL-CoA. REACCIONES DEL CICLO Y REACCIONES ANAPLERÓTICAS</u>	VII.2.1 Identificará a las dos principales fuentes de acetil-CoA: la glucólisis vía la piruvato deshidrogenasa y la degradación de lípidos (sin detallar el último punto que aún no se ha revisado).	Conocimiento	0
	VII.2.2 Conocerá el tipo de reacciones que se llevan a cabo en el ciclo: condensación, isomerización, descarboxilación oxidativa, fosforilación a nivel de sustrato, deshidrogenación, hidratación y deshidratación.	Conocimiento	0
	VII.2.3 Identificará a los intermediarios del ciclo: ácidos orgánicos de 4, 5 y 6 carbonos.	Conocimiento	2
	VII.2.4 Definirá una reacción anaplerótica.	Conocimiento	5
	VII.2.5 Podrá ejemplificar una reacción anaplerótica.	Comprensión	3
	VII.2.6 Predecirá los productos del ciclo: el número de moléculas de NADH, FADH ₂ y GTP por molécula de acetil-CoA.	Comprensión	4

<u>3.0 REGULACIÓN</u>	VII.3.1 Distinguirá a los inhibidores del ciclo: ATP, NADH, citrato y acetyl CoA.	Conocimiento	6
	VII.3.2 Distinguirá a los activadores del ciclo: ADP y Ca ²⁺ .	Conocimiento	1
	VII.3.3 Identificará los pasos limitantes del ciclo.	Conocimiento	0
	VII.3.4 Distinguirá a las enzimas que catalizan los pasos limitantes.	Conocimiento	2
<u>4.0 IMPORTANCIA DEL CICLO COMO PROVEEDOR DE ESQUELETOS CARBONADOS PARA OTRAS VÍAS METABÓLICAS</u>	VII.4.1 Identificará a los intermediarios del ciclo (oxaloacetato, citrato y α-cetoglutarato) que proveen los esqueletos de carbono para la síntesis de algunos aminoácidos. NOTA: en este tema se señalarán los intermediarios y su función precursora de una manera breve, ya que las vías metabólicas correspondientes no se revisarán en el curso.	Conocimiento	1
	VII.4.2 Identificará al citrato como precursor de la síntesis de ácidos grasos y colesterol.	Conocimiento	2
	VII.4.3 Identificará a los intermediarios metabólicos que dan origen a los nucleótidos y porfirinas.	Conocimiento	0

TEMA VIII. FOSFORILACIÓN OXIDATIVA Y FOTOFOSFORILACIÓN (6 h)

OBJETIVOS GENERALES: Identificará la importancia de la fosforilación oxidativa y de la fotofosforilación en la energética del metabolismo celular de organismos autótrofos y heterótrofos. Conocerá las reacciones de las dos vías y los mecanismos de transducción de energía en ambas. Visualizará que la fosforilación oxidativa y la fotofosforilación comparten mecanismos moleculares comunes de transducción energética.

SUBTEMA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	CATEGORÍA COGNOSCITIVA	NÚMERO DE PREGUNTAS EN EL BANCO
<u>1.0 GENERALIDADES DE LA FOSFORILACIÓN OXIDATIVA</u>	VII.1.1 Conocerá que la fosforilación oxidativa es el proceso en el que se sintetiza la mayor cantidad de ATP en las células procariontes y eucariontes heterótrofos aerobias.	Conocimiento	3
	VIII.1.2 Relacionará el proceso de la fosforilación oxidativa con el catabolismo aerobio.	Comprensión	2
	VIII.1.3 Identificará que la fosforilación oxidativa se lleva a cabo en la membrana interna de la mitocondria de los eucariontes y en la membrana plasmática de los procariontes.	Conocimiento	6

	VIII.1.4 Revisará la estructura de la mitocondria.	Conocimiento	0
	VII.1.5 Conocerá que las moléculas de la cadena respiratoria están organizadas en complejos supramoleculares.	Conocimiento	0
	VIII.1.6 Identificará la naturaleza química de los grupos redox acarreadores de electrones de los complejos de la cadena respiratoria.	Comprensión	6
	VIII.1.7 Reconocerá la importancia de la secuencia funcional de los complejos transportadores de electrones de acuerdo al potencial de óxido-reducción de sus grupos prostéticos.	Comprensión	3
	VIII.1.8 Reconocerá los cambios en energía libre que acompañan a la transferencia de electrones por los complejos respiratorios.	Comprensión	0
	VIII.1.9 Comprenderá la forma en la que los equivalentes reductores alimentan a la cadena de transporte de electrones.	Comprensión	2
	VIII.1.10 Comprenderá la forma en la que la transferencia de electrones se acopla al bombeo de H ⁺ transmembranal por los complejos respiratorios.	Comprensión	3
	VIII.1.11 Entenderá cómo la transferencia de electrones acoplada al bombeo de H ⁺ resulta en la formación transmembranal del gradiente electroquímico de protones.	Comprensión	6
	VIII.1.12 Comprenderá el mecanismo de síntesis del ATP mediante el conocimiento de la Teoría Quimiosmótica de Mitchell.	Comprensión	6
	VIII.1.13 Identificará la localización de las unidades funcionales F0 y F1 de la ATPasa.	Conocimiento	6
	VIII.1.14 Conocerá que la ATP sintasa lleva a cabo una catálisis rotacional.	Conocimiento	0
	VIII.1.15 Conocerá la estequiometría de la síntesis de ATP a partir de la oxidación del NADH (3 ATP) y del FADH ₂ (2 ATP).	Conocimiento	4
	VIII.1.16 Conocerá cuánto ATP es producido por la oxidación de la glucosa hasta CO ₂ y H ₂ O.	Conocimiento	1
<u>2.0</u> <u>GENERALIDADES</u> <u>DE LA</u>	VIII.2.1 Identificará que la fotofosforilación se lleva a cabo en el cloroplasto en las plantas y en la membrana de las bacterias fotosintéticas.	Conocimiento	3

FOTOFOSFORILACIÓN	VIII.2.2 Revisará la estructura del cloroplasto.	Conocimiento	0
	VIII.2.3 Conocerá la reacción general que incluye las fases luminosa y oscura de la fotosíntesis.	Conocimiento	3
	VIII.2.4 Conocerá la reacción global de la fase luminosa de la fotosíntesis, sus sustratos y sus productos.	Conocimiento	3
	VIII.2.5 Conocerá la reacción global de la fase oscura de la fotosíntesis, sus sustratos y sus productos.	Conocimiento	3
	VIII.2.6 Entenderá el funcionamiento de los complejos cosechadores de luz y de los centros de reacción.	Comprensión	3
	VIII.2.7 Conocerá cómo se lleva a cabo el flujo de electrones por los componentes de los fotosistemas I y II en el esquema Z.	Conocimiento	5
	VIII.2.8 Comprenderá el papel de la luz para facilitar el proceso espontáneo de transferencia de electrones por la cadena de electrones fotosintética.	Comprensión	0
	VIII.2.9 Identificará los pasos de formación de O ₂ y NADPH.	Conocimiento	2
	VIII.2.10 Conocerá que se forma un gradiente de protones acoplado a la transferencia de electrones para llevar a cabo la fotofosforilación.	Conocimiento	4
	VIII.2.11 Sabrá que la CF1F0 o ATP sintasa del cloroplasto lleva a cabo la síntesis de ATP.	Conocimiento	1
	VIII.2.12 Conocerá que las reacciones de la fase oscura se llevan a cabo en el estroma del cloroplasto.	Conocimiento	1
	VIII.2.13. Conocerá las reacciones de la fase oscura de manera somera.	Conocimiento	0
	VIII.2.14. Relacionará a las fases luminosa y oscura por los productos que generan y su localización subcelular.	Comprensión	1

IX. METABOLISMO DEL GLUCÓGENO (4 h)

OBJETIVOS GENERALES: Conocerá las reacciones de la síntesis y degradación del glucógeno, así como la función de este polímero en la reserva y en la movilización de glucosa. Entenderá la regulación hormonal recíproca de estas dos vías.

SUBTEMA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	CATEGORÍA COGNOSCITIVA	NÚMERO DE PREGUNTAS EN EL BANCO
1.0 <u>GENERALIDADES</u>	IX.1.1 Identificará la estructura química del glucógeno.	Conocimiento	0
	IX.1.2 Conocerá la función del glucógeno.	Conocimiento	0
	IX.1.3 Identificará los tejidos en los que se acumula el glucógeno.	Conocimiento	0
	IX.1.4 Conocerá que la regulación del metabolismo del glucógeno se lleva a cabo por alosterismo, modificación covalente y a nivel hormonal.	Conocimiento	1
2.0 <u>DEGRADACIÓN DE GLUCÓGENO</u>	IX.2.1 Conocerá las enzimas que participan en la glucogenólisis.	Conocimiento	5
	IX.2.2 Diferenciará el proceso de degradación del glucógeno entre el hígado y el músculo.	Conocimiento	0
	IX.2.3 Identificará a la glucógeno fosforilasa como la enzima reguladora de la glucogenólisis.	Comprensión	1
	IX.2.4 Identificará al AMP, el ATP, la glucosa-6-fosfato y la glucosa como reguladores alostéricos de la degradación del glucógeno.	Comprensión	5
	IX.2.5 Conocerá que la regulación por modificación covalente se lleva a cabo por la fosforilasa cinasa y la fosfatasa.	Conocimiento	1
	IX.2.6 Identificará la función de la adrenalina y el glucagon como hormonas reguladoras de la degradación del glucógeno.	Comprensión	10
3.0 <u>SÍNTESIS DE GLUCÓGENO</u>	IX.3.1 Identificará a las enzimas que participan en la síntesis del glucógeno.	Conocimiento	5
	IX.3.2. Identificará a la glucógeno sintasa como la enzima reguladora de la glucogenogénesis.	Comprensión	5
	IX.3.3. Identificará a la insulina como la hormona reguladora de la glucogenogénesis.	Comprensión	5
	IX.3.4. Comprenderá que la regulación por modificación covalente de la glucogenogénesis se realiza de manera coordinada con la de la glucogenólisis.	Comprensión	3

X. METABOLISMO DE LÍPIDOS (7 h)

OBJETIVOS GENERALES: Conocerá cómo se lleva a cabo la degradación de los lípidos, la síntesis de ácidos grasos y la regulación de los dos procesos, entendiendo la secuencia de las reacciones y la estequiometría de las vías.

SUBTEMA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	CATEGORÍA COGNOSCITIVA	NÚMERO DE PREGUNTAS EN EL BANCO
<u>1.0</u> <u>GENERALIDADES DE LA β-OXIDACIÓN</u>	X.1.1 Identificará que el transporte de lípidos en el torrente sanguíneo se lleva a cabo a través de lipoproteínas.	Conocimiento	1
	X.1.2 Conocerá que para que un ácido graso de cadena larga pueda entrar a la β-oxidación, debe ser activado en el citosol por la acil-CoA sintetasa en una reacción dependiente de ATP.	Conocimiento	2
	X.1.3 Identificará que la β-oxidación se lleva a cabo en la matriz mitocondrial en eucariontes y en el citoplasma de procariontes.	Conocimiento	1
	X.1.4 Conocerá que el ácido graso debe ser unido a carnitina para su posterior transporte.	Conocimiento	1
	X.1.5 Conocerá que la acil carnitina es transportada a través de la membrana mitocondrial interna por la carnitina acil transferasa.	Conocimiento	0
	X.1.6 Identificará las 4 reacciones básicas que se llevan a cabo en la β-oxidación: oxidación de la acil-CoA por el FAD ⁺ , hidratación, oxidación por el NAD ⁺ y tiólisis.	Conocimiento	2
	X.1.7 Identificará a la acetil CoA como producto de la β-oxidación, que se incorpora al ciclo de Krebs.	Conocimiento	0
	X.1.8 Identificará al NADH y al FADH ₂ como productos de la β-oxidación, que van directamente a la fosforilación oxidativa.	Conocimiento	5
	X.1.9 Calculará la estequiometría de una vuelta de la β-oxidación en términos de moléculas de ATP producidas por vuelta.	Comprensión	4
<u>2.0</u> <u>GENERALIDADES DE LA SÍNTESIS DE ÁCIDOS</u>	X.2.1 Conocerá que la síntesis de ácidos grasos se lleva a cabo en el citosol de eucariontes y procariontes.	Conocimiento	2
	X.2.2 Identificará las reacciones que se llevan a cabo en la síntesis de malonil-CoA y	Conocimiento	8

<u>GRASOS</u>	de ácidos grasos: carboxilación, condensación, reducción, deshidratación y reducción.		
	X.2.3 Identificará que la enzima que lleva a cabo esta reacción es una enzima multifuncional en eucariontes.	Conocimiento	0
	X.2.4 Distinguirá la reacción limitante de la vía.	Conocimiento	0
	X.2.5 Distinguirá los requerimientos de la vía en moléculas de ATP y de NADPH.	Conocimiento	1
<u>3.0 REGULACIÓN DE LA SÍNTESIS Y DEGRADACIÓN DE LOS ÁCIDOS GRASOS</u>	X.3.1. Identificará al malonil-CoA como principal regulador en el balance de síntesis y oxidación de ácidos grasos.	Conocimiento	3
	X.3.2 Distinguirá los diferentes factores que intervienen en la regulación de la síntesis de ácidos grasos: disponibilidad de citrato, algunas hormonas y la carga energética de la célula.	Comprensión	3
	X.3.3 Aprenderá que la carga energética puede regular los niveles de actividad de la acetil-CoA carboxilasa y de la malonil-CoA descarboxilasa a través de un mecanismo de fosforilación.	Conocimiento	5
	X.3.4 Comprenderá que la oxidación de ácidos grasos está regulada por la disponibilidad de los ácidos grasos en la sangre.	Comprensión	1
TEMA XI. METABOLISMO DE COMPUESTOS NITROGENADOS (3 h)			
<u>OBJETIVOS GENERALES:</u> Conocerá que a diferencia de carbohidratos y lípidos, el exceso de proteínas no es utilizable metabólicamente. Conocerá los destinos del nitrógeno y de los esqueletos carbonados de los aminoácidos degradados y las formas de excreción adoptadas por diferentes organismos.			
SUBTEMA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	CATEGORÍA COGNOSCITIVA	NÚMERO DE PREGUNTAS EN EL BANCO

<u>1.0.</u> <u>CATABOLISMO DE</u> <u>LOS</u> <u>AMINOÁCIDOS</u>	Nota: en este tema se indicarán los diferentes destinos de los aminoácidos sin detallar las reacciones.	Conocimiento	0
	XI.1.1 Conocerá que las proteínas son catabolizadas por diferentes enzimas (proteasas) para producir aminoácidos que podrán ser reutilizados por la célula o modificados posteriormente por vías catabólicas.		
	XI.1.2 Identificará las reacciones generales en el catabolismo de los aminoácidos: la eliminación del nitrógeno (aminotransferencias y desaminación oxidativa) y la descarboxilación.	Conocimiento	4
	XI.1.3 Reconocerá las coenzimas que participan en esas reacciones: fosfato de piridoxal (PLP) y NAD ⁺ (NADP ⁺).	Conocimiento	0
	XI.1.4 Identificará los productos formados y su incorporación a otras vías: el esqueleto hidrocarbonado asociado al ciclo del ácido cítrico y como fuente de carbono para la síntesis de glucosa.	Conocimiento	3
	XI.1.5 Clasificará a los aminoácidos de acuerdo a la vía a la que se incorpora su esqueleto carbonado al degradarse: glucogénicos, cetogénicos o ambos, sin describir cada vía.	Conocimiento	7
	XI.1.6 Conocerá el caso de la fenilcetonuria.	Conocimiento	2
	XI.1.7 Describirá que el nitrógeno eliminado puede ser conservado (glutamina).	Conocimiento	0
	XI.1.8 Conocerá que el nitrógeno eliminado puede asociarse con carbonos para formar la urea y eliminarlo del organismo.	Conocimiento	0
	XI.1.9 Identificará las reacciones involucradas en el ciclo de la urea.	Conocimiento	2
	XI.1.10 Identificará la localización subcelular (mitocondria y citosol) de las enzimas que participan en el ciclo de la urea.	Conocimiento	6
XI.1.11 Conocerá a los 3 tipos de organismos que existen dependiendo del mecanismo de excreción del nitrógeno: amoniotélicos, uricotélicos y ureotélicos.	Conocimiento	2	

XII. INTEGRACIÓN METABÓLICA (2 h)

OBJETIVOS GENERALES: Integrará el funcionamiento de las vías metabólicas que tienen como finalidad el mantenimiento energético del organismo. Conocerá las consecuencias fisiológicas de una disfunción en estas vías.

SUBTEMA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	CATEGORÍA COGNOSCITIV A	NÚMERO DE PREGUNTAS EN EL BANCO
<u>1.0. LAS PRINCIPALES VÍAS METABÓLICAS Y LAS ESTRATEGIAS DEL METABOLISMO ENERGÉTICO</u>	XII.1.1 Identificará a la glucosa como la principal fuente de energía del organismo en condiciones normales.	Comprensión	1
	XII.1.2 Relacionará varias vías metabólicas a través de reconocer a los metabolitos de encrucijada: metabolitos que se encuentran en los nodos de diferentes vías metabólicas.	Comprensión	5
	XII.1.3 Comprenderá que la glucólisis, la vía de las pentosas, el ciclo de ácido cítrico, la degradación de los ácidos grasos y la de los aminoácidos convergen en la producción de intermediarios que alimentan la fosforilación oxidativa para la obtención de ATP.	Comprensión	4
	XII.1.4 Relacionará el ciclo del ácido cítrico con la gluconeogénesis, la glucogenogénesis y de ácidos grasos como generadores de moléculas almacenadoras de energía.	Comprensión	9
<u>2.0. SITUACIONES METABÓLICAS ANORMALES: LA INANICIÓN Y LA DIABETES MELLITUS</u>	XII.2.1 Identificará como reservas energéticas al glucógeno, los ácidos grasos y las proteínas que pueden ser utilizadas por el organismo durante las diferentes fases del ayuno.	Comprensión	6
	XII.2.2 Relacionará el estado de ayuno con los cambios hormonales necesarios para incrementar la cantidad de glucosa en sangre.	Comprensión	4
	XII.2.3 Reconocerá que la insulina tiene acciones antagónicas al glucagon y a la adrenalina.	Comprensión	4
	XII.2.4 Predecirá que la deficiencia de la insulina en el organismo desencadena la movilización de ácidos grasos y la producción de cuerpos cetónicos	Comprensión	1
	XII.2.5 Reconocerá que la diabetes puede ser causada por una deficiencia en la producción de insulina (diabetes tipo I).	Conocimiento	0

	XII.2.6 Reconocerá que la diabetes tipo II se da por un defecto en el reconocimiento de la insulina conocido como resistencia a la insulina.	Conocimiento	0
TOTAL DE REACTIVOS			541