

## CARTA DESCRIPTIVA (FORMATO MODELO EDUCATIVO UACJ VISIÓN 2020)

<b>I. Identificadores de la asignatura</b>			
<b>Instituto:</b>	Instituto de Ingeniería y Tecnología	<b>Modalidad:</b>	Presencial
<b>Departamento:</b>	Ingeniería Eléctrica y Computación	<b>Créditos:</b>	15
<b>Materia:</b>	Bioquímica General	<b>Carácter:</b>	Obligatoria
<b>Programa:</b>	Licenciatura en Ingeniería Biomédica.	<b>Tipo:</b>	Curso teórico-práctico
<b>Clave:</b>	BAS 0008 94		
<b>Nivel:</b>	Intermedio		
<b>Horas:</b>	160	<b>Teoría:</b>	80
			<b>Práctica:</b> 80

<b>II. Ubicación</b>	
<b>Antecedentes:</b> Química Orgánica General	<b>Clave</b> BAS987617
<b>Consecuente:</b>	

<b>III. Antecedentes</b>	
<b>Conocimientos:</b>	Estructura y función celular; grupos funcionales de química orgánica (aminas, ácidos carboxílicos, cetonas, aldehídos, alcoholes, éteres, esteres, aromáticos, etc.); pH y soluciones amortiguadoras; soluciones electrolíticas y no electrolíticas; leyes de la termodinámica.
<b>Habilidades:</b>	Trabajo en equipo, manejo de materiales y equipos de laboratorio. Manejo y conversión de unidades para mediciones cuantitativas. Búsqueda de información científica. Capacidad para el aprendizaje en forma autónoma; pensamiento crítico y reflexivo; capacidad de abstracción, análisis y síntesis

**Actitudes y valores:** Honestidad académica, interés en la participación activa en clase y laboratorios, autocrítica, puntualidad, disciplina, responsabilidad, respeto y disposición para el aprendizaje

#### **IV. Propósitos Generales**

El curso permite conocer la estructura y la función de los principales componentes moleculares del organismo (aminoácidos, carbohidratos, lípidos, vitaminas, hormonas, etc.) así como los procesos metabólicos que le permiten a un organismo vivo realizar sus funciones. Así mismo, el curso permite comprender como las alteraciones bioquímicas pueden originar diversas patologías y como algunos métodos de diagnóstico y tratamiento obedecen a las propiedades de las biomoléculas. Además, el curso busca brindar conocimientos sobre la manipulación y aprovechamiento de las propiedades de las biomoléculas para desarrollo de tecnología

#### **V. Compromisos formativos**

**Intelectual:** El curso desarrolla en el estudiante la capacidad de establecer la relación entre las propiedades de las biomoléculas con el entorno celular o fisicoquímico en el que se encuentran con el fin de aprovechar y explotar tales propiedades en un entorno controlado para aplicar el conocimiento en el desarrollo sistemas

Así mismo, el curso faculta al estudiante para analizar los mecanismos que le permiten a un organismo mantener las condiciones de vida con el fin de distinguir de manera integral la relación entre salud y enfermedad y consecuentemente resolver problemas y proponer soluciones en su práctica profesional

**Humano:** El estudiante tendrá sensibilidad para comprometerse a mejorar la calidad de vida del ser humano; sus fundamentos en el conocimiento científico de los fenómenos bioquímicos lo orientan primordialmente a ejercer con conocimiento, humanismo, prudencia y juicio crítico considerando a la vida humana como valor supremo. El futuro profesional ejercerá reconociendo siempre su sentido de pertenencia al género humano y la responsabilidad de actuar en beneficio de los demás

**Social:** El estudiante contará con el conocimiento de los principales procesos bioquímicos del cuerpo humano y su relación con el metabolismo, la nutrición y el estado de salud; por lo que comprenderá que varios de los problemas de salud pública están vinculados con el desbalance de la energía ingerida convertida en trabajo biológico.

**Profesional:**

#### **VI. Condiciones de operación**

<b>Espacio:</b>	Aula
<b>Laboratorio:</b>	Laboratorio equipado con material, equipo y reactivos
<b>Mobiliario:</b>	Pizarrón, mesas y sillas
<b>Población:</b>	30 máximo
<b>Material de uso frecuente:</b>	
A) Proyector B) Cañón y computadora C) Conexión a Internet	
<b>Condiciones especiales:</b> ninguna	

<b>VII. Contenidos y tiempos estimados</b>		
Temas	Contenidos	Actividades
1. Bases químicas de la vida (8 hrs)	1.1 La lógica molecular de la vida 1.2 Biomoléculas: Unidades fundamentales de la vida 1.3 Variación de energía libre de los procesos bioquímicos 1.4 Dogma Central de la Biología Molecular. 1.5 Código Genético. Características de fenotipo y genotipo 1.6 pH, pKa y Ecuación de Henderson-Hasselbach 1.7 Propiedades coligativas de las soluciones	Encuadre del curso Estudio de las leyes de la termodinámica aplicadas a procesos bioquímicos Descripción de la secuencia de un péptido a partir de un codón Aprendizaje basado en problemas Repasso de la constante de equilibrio Abogado del diablo: Agua alcalina Entrega de trabajos en Campus Virtual Trabajo colaborativo. Exposición de temas por equipo de trabajo Prácticas de laboratorio
2. Aminoácidos y Proteínas (12 hrs)	2.1 Estructura general de $\alpha$ -L-aminoácidos. Estereoquímica de los $\alpha$ -L-aminoácidos 2.2 Clasificación de aminoácidos con base en las propiedades de la cadena lateral. 2.3 Propiedad anfótera de aminoácidos. Punto isoeléctrico. Titulación de aminoácidos 2.5 Polipéptidos y proteínas. Enlace peptídico. Estabilidad del enlace. Funciones fisiológicas de las proteínas 2.4 Conformación estructural de las proteínas. Dinámica aminoacídica de cada nivel organizacional 2.5 Desnaturalización. Agentes desnaturalizantes	Búsqueda de información estructural mediante modelos bioinformáticos Revisión de artículo científico para comprender el papel de las proteínas en la tecnología médica Entrega de trabajos en Campus Virtual Trabajo colaborativo. Exposición de temas por equipo de trabajo Prácticas de laboratorio Primer examen parcial

	<p>2.6 Precipitación selectiva por <i>salting out</i> y <i>salting in</i>. Teoría de Debye Hückel      2.7 Métodos para separar, purificar, cuantificar y secuenciar péptidos y proteínas      2.8 El rol de los aminoácidos, péptidos y proteínas en tecnología médica</p>	
3. Enzimas (20 hrs)	<p>3.1 Estructura y acción catalítica. 3.2 Nomeclatura y clasificación EC      3.3 Componentes que afectan la acción enzimática      3.4 Mecanismos de acción enzimática      3.5 Cinética de las reacciones catalizadas por enzimas. Ecuación de Michaelis-Menten. Ecuación de Lineweaver-Burk.      3.6 Factores que afectan la actividad enzimática      3.7 Inhibición de las reacciones enzimáticas. Expresión matemática de la inhibición      3.8 Rol de las enzimas en tecnología médica. Enzimología clínica. Métodos de inmovilización en sustratos.      Introducción a los biosensores</p>	<p>Modelo estructural de enzimas      Descripción detallada de un mecanismo de actividad enzimática; la quimiotripsina      Ejercicios para conocer los criterios del Comité de Nomenclatura de la Unión Internacional de Bioquímica y Biología Molecular (NC-IUBMB)      Aprendizaje basado en problemas.      Estudio de la cinética enzimática      Análisis de un caso sobre una enzima deficiente o ausente      Investigación documental sobre biosensor basado en enzima      Entrega de trabajos en Campus Virtual      Trabajo colaborativo. Exposición de temas por equipo de trabajo      Prácticas de laboratorio      Segundo examen parcial</p>
4. Bioenergética y principios de metabolismo (20 hrs)	<p>4.1 Relación entre la constante de equilibrio y la variación de energía libre de Gibbs en las reacciones bioquímicas      4.2 Acoplamiento de reacciones bioquímicas a través de un intermediario común. <math>K_{eq}</math> y <math>\Delta G</math> global      4.3 Energías libres estándar de la hidrólisis compuestos fosforilados: fosfoenolpiruvato, fosfocreatina, ATP...      4.4 Trabajo biológico originado por el flujo de electrones.      Energía libre estándar de las reacciones bioquímicas redox.      Fuerza electromotriz.      Variación de energía libre de Gibbs en reacciones de transferencia de electrones      4.5 Nucleótidos de piridina y flavina como acarreadores de electrones      4.6 Ciclo de Krebs en eucariotas.      Formación de acetil-CoA.      Regulación del ciclo.      4.7 Fosforilación oxidativa. Reacciones de transferencia de electrones en la mitocondria.      Síntesis de ATP.      Regulación de la fosforilación oxidativa      4.8 Oxidación de aminoácidos.      Transformaciones metabólicas del grupo amino.</p>	<p>Repaso de la constante de equilibrio      Repaso de celda electroquímica      Aprendizaje basado en problemas para obtener la variación de energía libre estándar de reacciones bioquímicas      Potenciales de reducción estándar de semirreacciones biológicamente importantes      Reporte de lectura de sensores de NADH, NADPH y FADH2      Investigación de los defectos en el ciclo de la urea potencialmente mortales      Elaboración de maqueta de la cadena transportadora de electrones      Entrega de trabajos en Campus Virtual      Trabajo colaborativo. Exposición de temas por equipo de trabajo      Prácticas de laboratorio      Tercer examen parcial</p>

	Ciclo de la urea. Regulación del ciclo de la urea. Otras vías de degradación de aminoácidos. Biosíntesis de glucosa a partir de aminoácidos	
5. Glúcidos (10 hrs)	5.1 Monosacáridos. Formación de la estructura cíclica. Propiedad reductora. Principales derivados hexosas y rol fisiológico 5.2 Enlace glucosídico 5.3 Disacáridos. Lactosa, maltosa, sacrosa, trealosa, celobiosa. 5.4 Polisacáridos: almidón, glucógeno, dextranos, quitina y quitosan, celulosa, agarosa, glucosaminoglucanos. 5.5 Glicoconjungados: proteoglicanos, glicoproteínas, glicolípidos 5.6 Glucólisis, gluconeogénesis y pentosas fosfato. Vías alimentadoras de la glucólisis. Fermentación láctica y alcohólica 5.7 Glucogenólisis 5.8 Síntesis de glúcidos a partir de precursores simples 5.9 Rol de los polisacáridos en la tecnología médica.	Sensibilización de la problemática mundial en salud por consumo excesivo de azúcar Ejemplos de métodos sensitivos para determinación de glucosa en sangre Revisión de las aplicaciones de polisacáridos en tecnología médica: soluciones de diálisis, soportes para cultivos celulares, tabletas, prótesis, suturas quirúrgicas, sistemas de liberación controlada de fármacos Comparación de la glucólisis en células sanas y cancerosas Investigación: principios de la regulación metabólica Ejercicios de opción múltiple en Inglés Entrega de trabajos en Campus Virtual Trabajo colaborativo. Exposición de temas por equipo de trabajo Actividad integradora Prácticas de laboratorio
6. Lípidos (10 hrs)	6.1 Ácidos Grasos. Saturados e insaturados. Consecuencias estructurales de la insaturación. Control en la síntesis de ácidos grasos. Activación, $\beta$ -oxidación y rendimiento energético. Cetogénesis y relación con la diabetes 6.2 Triacilgliceroles. Esterificación del glicerol. Biosíntesis de triacilgliceroles 6.3 Glicerofosfolípidos. Fosfatidilcolina. Fosfatidilserina. Fosfatidilglicerol. Fosfatidiletanolamina. 6.4 Fosfolípidos éteres. Plasmalógenos. Factor de activación de las plaquetas 6.5 Esfingolípidos. Esfingosina. Ceramidas. Glucoesfingolípidos. Cerebrósidos. Gangliósidos 6.6 Compuestos isoprenoides. Esterol. Esteroides. Colesterol y derivados: ácidos biliares y hormonas esteroideas. Vitaminas A, D, E, K. Eicosanoides 6.7 Ceras 6.8 Formación de micelas y liposomas	Clasificación de moléculas según la estructura química y propiedades Estudio del surfactante pulmonar Búsqueda y recuperación de la información de NOM para conocer los niveles de lípidos considerados para la población mexicana Nociones bioquímicas sobre la obesidad y resultados anormales en examen de cuerpos cetónicos de orina en la sangre Estado de la cuestión: empleo de lípidos en ingeniería (nanomedicina, surfactantes, modificadores de superficie, etc.) El estudiante discute los grupos sanguíneos Actividad integradora: Relación de los bloques del metabolismo Entrega de trabajos en Campus Virtual Trabajo colaborativo. Exposición de temas por equipo de trabajo Prácticas de laboratorio Cuarto examen parcial

### **VIII. Metodología y estrategias didácticas**

#### **Metodología Institucional:**

- a) Elaboración de ensayos, monografías e investigaciones consultando fuentes bibliográficas (libros, artículos de revista, memorias en extenso, etc.) y en bases de datos especializadas en Internet.
- b) Elaboración de reportes de lectura de artículos en lengua inglesa, actuales y relevantes.
- c) Trabajo colaborativo para elaborar documentos
- d) Resolución de problemas orientados a comprender las propiedades de las biomoléculas y su papel en fisiología y en el desarrollo de tecnologías médicas.
- e) Elaboración de reportes de laboratorio
- f) Aplicación de exámenes parciales

#### **Estrategias del Modelo UACJ Visión 2020 recomendadas para el curso:**

- a) aproximación empírica a la realidad
- b) búsqueda, organización y recuperación de información
- c) comunicación horizontal
- d) descubrimiento
- e) ejecución-ejercitación
- f) elección, decisión
- g) evaluación
- h) experimentación
- i) extrapolación y trasferencia
- j) internalización
- k) investigación
- l) meta cognitivas
- m) planeación, previsión y anticipación
- n) problematización
- o) proceso de pensamiento lógico y crítico
- p) procesos de pensamiento creativo divergente y lateral
- q) procesamiento, apropiación-construcción
- r) sensibilización
- s) significación y generalización
- t) trabajo colaborativo

### **IX. Criterios de evaluación y acreditación**

**a) Institucionales de acreditación:**

Acreditación mínima de 80% de clases programadas

Entrega oportuna de trabajos

Pago de derechos

Calificación ordinaria mínima de 7.0

Permite examen único: no

**b) Evaluación del curso**

Evaluaciones parciales

Tareas y ejercicios

Trabajo colaborativo

Laboratorio                    35%

**X. Bibliografía**

**Obligatoria**

D. L. Nelson, M. M. Cox. Lehninger Principles of Biochemistry 6<sup>th</sup> ed. W.H. Freeman, New York, 2013.  
C. K. Mathews *et al.* Bioquímica. 4<sup>a</sup> ed. Pearson Educación, Madrid, 2013.

**Complementaria**

L. Stryer, J. M. Berg, J. L. Tymoczko. Bioquímica: con aplicaciones clínicas. Barcelona: Editorial Reverté, 2015.

R. K. Murray *et al.* Harper, Bioquímica ilustrada. McGraw, New York : 2013.

**Libros electrónicos (ebrary en Biblioteca Virtual UACJ)**

**X. Perfil deseable del docente**

a) Grado académico: maestría o doctorado

b) Área: Ciencia básica. Física o Química

c) Experiencia: en investigación y docencia al menos cinco años

## **XI. Institucionalización**

**Responsable del Departamento:** Mtro. Jesús Armando Gándara Fernández

**Coordinador/a del Programa:** M.C. Ana Luz Portillo Hernández

**Fecha de elaboración:** Junio 2016

**Elaboró:** Dr. Christian Chapa, M. en C. Priscilla Elizabeth Morales Cervantes

**Fecha de diseño:**

**Rediseño:**