



Universidad Guadalajara

Centro Universitario del Sur

DIVISIÓN BIENESTAR Y DESARROLLO REGIONAL

DEPARTAMENTO SALUD Y BIENESTAR CARRERA LICENCIATURA EN RESCATE, PROTECCION CIVIL Y EMERGENCIAS



PROGRAMA DE ESTUDIO POR COMPETENCIAS

BIOQUÍMICA

MC. Adrián Larios Escalante
Presidente de la Academia de Ciencias Básicas
Fisiológicas

Dr. Alfonso Barajas Martinez
Jefe de departamento de Salud y Bienestar

QFB. Martín Alejandro Gómez Vergara
Profesor de la Unidad de Aprendizaje

PROGRAMA DE ESTUDIO POR COMPETENCIAS

1. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Centro Universitario del Sur

1.1 DEPARTAMENTO:

Departamento Salud y Bienestar.

1.2 ACADEMIA:

Ciencias Básicas Fisiológicas

1.3 NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Bioquímica.

Nota: Estos datos se encuentran en el Plan de Estudios derivados del dictamen.

Clave de la Unidad de Aprendizaje	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Valor de créditos
13340	78	42	120	13

Tipo de curso:	Nivel en que se ubica	Prerrequisitos	Correquisitos
C= curso	Técnico		FO 170
CL= clínica	Técnico superior		FO 173
N= práctica	Licenciatura	X	
T= taller	Especialidad		
CT= curso-taller	Maestría		
	Doctorado		

1.4 ELABORADO POR:

Palomera Palacios María del Rocío	Valdés Miramontes Elia Herminia
Hernández Terrones María del Carmen	Valdés Miramontes Rosa Elena
Chavoya Moreno Francisco Javier	

1.5 FECHA DE ELABORACIÓN:

Julio del 2005

1.6 PARTICIPANTES EN LA ACTUALIZACIÓN:

Palomera Palacios María del Rocío	Solís Ornelas Julieta
Ramírez Rodríguez Gabriela	

1.7 FECHA DE APROBACIÓN POR LA INSTANCIA RESPECTIVA:

16 Julio de 2013

2. UNIDAD DE COMPETENCIA

Unidad de competencia

El alumno será capaz de aplicar los conocimientos adquiridos fisicoquímicas, estructurales y funcionales de las biomoléculas que constituyen su organismo y su entorno. Deberán ser capaces de conceptualizar y comprender la composición, la estructura y organización de las biomoléculas, relacionarlas adecuadamente con los diferentes procesos biológicos que contribuyen a la preservación de la homeostasis en el ser humano. El conocimiento de los aspectos bioquímicos más relevantes facilitará al alumno entender y diferenciar el funcionamiento bioquímico normal del anormal en el organismo a través de la interpretación de vías metabólicas correspondientes; el alumno podrá inferir sobre los procesos bioquímicos causales parcialmente del desequilibrio de la homeostasis.

El alumno será capaz de integrar y aplicar los conocimientos con Responsabilidad y ética, e interactuar de forma multidisciplinaria como parte del equipo de salud.

En esta unidad de aprendizaje están considerados aspectos químicos físicos y biológicos, de tal manera que se pretende que los alumnos del programa de LRPC aporte de sus conocimientos que facilite comprender de manera conjunta el funcionamiento ideal del organismo humano, por lo que inicia con biomoléculas básicas y su participación en la formación de los seres vivos, a la vez identifiquen las funciones y disfunciones del ser humano, el cual se está modificando con el conocimiento del aporte actual de la ciencia.

En el contenido temático están integrados aspectos químicos estructurales fundamentales de las biomoléculas, como las enzimas y su utilidad en el diagnóstico de diversos padecimientos. Complementándose el estudio de la operación, función y regulación de las principales vías metabólicas, con inclusión de los procesos biosintéticos y catabólicos, temas básicos en la bioquímica, culminando con la integración metabólica, con el propósito de referir cómo los procesos metabólicos no son independientes, por lo que se requiere que identifiquen dónde convergen entre ellos.

Para la realización dinámica del curso es necesario contar con los conocimientos básicos de física, química orgánica y biología, permitiéndole al alumno dar secuencia a los conocimientos adquiridos en el nivel medio superior y seguir su relación con las unidades de aprendizaje que le preceden para que contribuyan a la consolidación del conocimiento necesario para el ejercicio profesional.

El alumno propondrá medidas preventivas y en su caso correctivas para problemas de índole bioquímico que afecten la salud humana y su entorno. Utilizara los principios bioquímicos para participar en la generación de conocimientos nuevos en el área y formalizara conceptos de integración con materias afines

3. ATRIBUTOS O SABERES

Saberes	Contenidos
Teóricos	<p>El alumno reconocerá la importancia de la bioquímica como parte fundamental de su etapa formativa en el área de ciencias de la salud, encontrara la relación que guarda con el resto de las materias del área formativa básica y aplicara los conocimientos que de esta emanen para su práctica profesional.</p> <p>En el área de saberes teóricos, fundamentalmente entenderá la relación átomo-materia-célula-ser vivo desde el punto de vista bioquímico integral, integrara a su conocimiento los aspectos científicos del comportamiento químico de los compuestos biológicos y se relacionara con el lenguaje de las células a nivel molecular, adquirirá la capacidad de identificar a una célula que tiene una actividad bioquímica normal de una que no la tiene.</p>
Técnicos	<p>Técnicamente conocerá como trabaja un laboratorio de bioquímica y se relacionara con las procedimientos habituales de uso común para el adecuado desempeño de este tipo de laboratorios, Identificara la utilidad de los mismos en la practica profesional y comparara las actividades que se realizan en estos laboratorios universitarios con otros similares a nivel institucional y de iniciativa privada</p>
Formativos	<p>Al finalizar el curso se pretende desde el punto de vista formativo que en el alumno se despierte un interés real por entender los cambios químicos y biológicos que modifican la actividad celular, su importancia en el entorno de los seres vivos y que así mismo como producto de este interés por entender y aplicar los conceptos, modifique su conducta hacia su entorno biológico.</p>
Metodológicos	<p>Desde el punto de vista metodológico para lograr los objetivos previamente señalados, el alumno partirá de conocer los aspectos teóricos que contiene la literatura contemporánea de aceptación mundial en bioquímica para luego ir demostrando y aplicando estos conocimientos en su actividad practica para posteriormente trabajar en talleres de aplicación y generación de conceptos con aplicación a su práctica profesional. De ser posible se le involucrara como auxiliar de trabajos de investigación y en los programas de extensión del centro universitario.</p>

4. CONTENIDOS TEORICOS

Contenido Teórico Práctico			
Unidad Competencia:	Saberes		
	Formativos	Teóricos	Prácticos
BIOQUÍMICA	1. Conocimiento de las biomoléculas y sus procesos metabólicos. 2. Conocimiento de los parámetros referenciales de las diferentes sustancias del organismo	Definirá e identificara las biomoléculas y sus procesos metabólicos para preservar la homeostasis del organismo.	Aplicar estos conocimientos en la práctica clínica y en el diagnóstico laboratorial.
Temas		Subtemas	Carga horaria
1. INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA		Generalidades de química y grupos funcionales.	8
2. AGUA, SOLUCIONES ACUOSAS, pH y pKa		Funciones principales, la relación con solutos y sus comportamientos en el organismo.	20
3. LA CÉLULA: MEMBRANAS Y ORGANELOS		Generalidades de los organelos: morfología y principales funciones.	6
4. BIOENERGÉTICA		El sistema termodinámico, potencial óxido-reducción.	6
5. PROTEÍNAS		Estructura, propiedades y clasificaciones.	16
6. ENZIMAS		Nomenclatura , clasificación y funciones	6
7. ÁCIDOS NUCLÉICOS		Estructura y función.	6
8. CARBOHIDRATOS		Estructura y metabolismo.	24
9. LÍPIDOS		Estructura y metabolismo.	14
10. COMPUESTOS NITROGENADOS		Procesos de síntesis y metabolismo.	10
11. INTEGRACIÓN METABÓLICA		Correlación y complementación de los diferentes metabolismos.	4

Contenido Teórico	
(Temas y subtemas (unidades temáticas) ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN TU DISEÑO, NIVELES DE ACTIVIDAD INTELLECTUAL, PARA DEFINIR HASTA DONDE VOY A LLEGAR....COMPRENDER Y ORGANIZAR, DEFINIR, DISEÑAR....)	
Temas	Subtemas
Capítulo 1. El hombre, su entorno y su medio ambiente nutricional. (5 hrs.)	<p>Átomo, estructura atómica, concepto de materia y energía, el átomo como unidad fundamental de la materia, valencia, enlaces de importancia bioquímica, Composición teórica del medio ambiente primitivo.</p> <p>Composición elemental de todos los seres vivos. Elementos biológicamente importantes. Relación átomo-materia-célula-ser vivo.</p> <p>Biomoléculas importantes en la cadena alimenticia.</p> <p>Ilustración de biopolímeros; importancia de la transformación de biopolímeros a moléculas monoméricas.</p> <p>Biopolímeros y biomonomeros: grupos funcionales comunes.</p> <p>Digestión y absorción intestinal de nutrientes.</p> <p>Digestión de polímeros a monómeros (ejemplos sin fórmulas para precisar el concepto y ejemplos con fórmulas para distinguir los grupos funcionales y tipos de enlaces)</p>
Capítulo 1. El hombre, su entorno y su medio ambiente nutricional. (5 hrs.)	<p>Absorción de agua, monómeros, elementos traza y vitaminas.</p> <p>Destino del agua, monómeros, elementos traza y vitaminas.</p> <p>Biopolímeros en general, estructura y función. (ejemplos de carbohidratos, lípidos, polinucleótidos y proteínas)</p> <p>Destino de los monómeros de carbohidratos, proteínas, ácidos nucleicos y triacilgliceroles.</p> <p>Participación hormonal en la transformación de biomoléculas, ejemplo de Insulina y glucagón.</p> <p>Modulación de las reservas de combustibles energéticos durante el ayuno ordinario y fases interabsortivas.</p>

Contenido Teórico	
(Temas y subtemas (unidades temáticas) ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN TU DISEÑO, NIVELES DE ACTIVIDAD INTELLECTUAL, PARA DEFINIR HASTA DONDE VOY A LLEGAR....COMPRENDER Y ORGANIZAR, DEFINIR, DISEÑAR....)	
	Modulación de las reservas de combustibles energéticos durante una privación de 3 a 5 días.
Capítulo 2. Agua, disolución de biomoléculas, pH, buffers. (5 hrs.)	<p>Modelo de Van der Waals de la molécula de agua; momento dipolar; uniones entre moléculas de agua.</p> <p>La estructura de la molécula de agua y su relación con grupos funcionales de biomoléculas y biopolímeros (Mostrar ejemplos de agua y grupos funcionales, agua y biomoléculas, agua y biopolímeros)</p> <p>El agua y los puentes de hidrógeno. Los puentes de hidrógeno y la estabilidad de Biopolímeros.</p> <p>Modelo dipolar del agua y unión con iones (solvatación, soluciones perfectas)</p> <p>El agua y la solubilidad de biomoléculas (disoluciones)</p>
Capítulo 2. Agua, disolución de biomoléculas, pH, buffers. (5 hrs.)	<p>El agua y la solubilidad de biopolímeros (suspensiones, coloides)</p> <p>El agua y la solubilidad de lípidos (emulsiones, micelas, membranas)</p> <p>Contenido de agua del organismo y distribución en sus espacios intra e intercelulares.</p> <p>Agua y distribución de iones en los espacios intra y extracelulares.</p> <p>El agua y su capacidad de disociación (Formación del ión hidronio; salto de protones; Equilibrio químico, velocidad de una reacción, concentración de H^+ y OH^-, relación molar de ambos iones, pH y pOH.</p> <p>El agua ionizada y biomoléculas ionizables más comunes del organismo (K_a y pK)</p> <p>El agua y su relación con ácidos y bases comunes del organismo para formar Buffers o amortiguadores</p>

Contenido Teórico	
(Temas y subtemas (unidades temáticas) ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN TU DISEÑO, NIVELES DE ACTIVIDAD INTELLECTUAL, PARA DEFINIR HASTA DONDE VOY A LLEGAR....COMPRENDER Y ORGANIZAR, DEFINIR, DISEÑAR....)	
	<p>Breve desarrollo de la ecuación de pH de amortiguadores o buffers.</p> <p>Disoluciones de aminoácidos y sus valores de pK en relación con niveles energéticos de sus grupos disociables.</p> <p>Disoluciones de proteínas y ácidos nucleicos y su titulación potenciométrica.</p> <p>Modificación del medio interno acuoso y sus consecuencias en la excitabilidad por iones</p> <p>Modificaciones de presiones parciales de CO₂; O₂ y consecuencias en el amortiguamiento.</p> <p>Modificaciones en la relación de solutos difusibles y ósmosis.</p> <p>Modificación de Proteínas y edema.</p>
<p>Capitulo 3. Carbohidratos, lípidos, aminoácidos, proteínas, ácidos nucleicos y otras biomoléculas nitrogenadas. Reactividad de sus grupos funcionales y formación de Biopolímeros complejos. (5 hrs.)</p>	<p>Grupos funcionales que caracterizan y permiten identificar a carbohidratos, lípidos, nucleótidos, aminoácidos y otras biomoléculas.</p> <p>Grupos funcionales determinantes de uniones de carbohidratos y proteínas; lípidos y proteínas; nucleótidos, polinucleótidos (Ejemplos)</p> <p>Transformación de polímeros a monómeros, sitios celulares donde se encuentran y actúan, importancia y funciones bioquímicas.</p> <p>Quiralidad del carbono en monómeros de carbohidratos, glicerol y aminoácidos (ejemplificar variantes de estructuras, particularmente los biomonomeros y biodímeros)</p> <p>Anomería del carbono y tipos de isomería. (estereoisomería, Tautomería, etc.)</p> <p>Reactividad de grupos funcionales entre: monómeros de carbohidratos, aminoácidos, glicerol y ácidos grasos, purinas y pirimidinas. Entre grupos funcionales de ácidos orgánicos e inorgánicos (Ejemplos)</p>

Contenido Teórico	
(Temas y subtemas (unidades temáticas) ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN TU DISEÑO, NIVELES DE ACTIVIDAD INTELLECTUAL, PARA DEFINIR HASTA DONDE VOY A LLEGAR....COMPRENDER Y ORGANIZAR, DEFINIR, DISEÑAR....)	
	<p>Hidrofilicidad e hidrofobicidad de grupos funcionales de biopolímeros y cambios de orientación espacial.</p> <p>Agua, puentes de hidrógeno, fuerzas de Van der Waals y estabilidad de los biopolímeros.</p> <p>Lípidos derivados del isopreno: terpenos; esteroides; retinoides y carotenoides; tocoferoles y poliprenilquinonas. Diferenciar los glucolípidos de los cerebrosidos.</p> <p>Ejemplificar las: ceramidas, sulfátidos y gangliósidos.</p> <p>Derivados de los aminoácidos: cetoácidos, poliaminas y aminas biógenas Bases, nucleósidos y nucleótidos de estructura, Otros compuestos nitrogenados: Porphirinas. Oligonucleótidos (NADH, NAD, ATP, GTP, AMPc), DNA y RNA.</p>
<p>Capítulo 4. Membranas, célula, organelos y bioenergética. (5 hrs.)</p>	<p>Carbohidratos, lípidos y proteínas de membranas. glucoproteínas y glucosaminoglicanos Glucocaliz; Lipopolisacáridos, Lípidos complejos: ; lípidos conjugados (glucosilceramida, glucolípidos, gangliósidos); lipoproteínas,, gangliósidos, receptores, proteínas de transporte, Proteínas G, Canales iónicos.</p> <p>Emulsiones, bicapas, diagrama de fases con lípidos, bicapas con polímeros (Relación con el agua, flujo de iones y de biomoléculas hidrofóbicas)</p> <p>Uniones entre membranas: fuertes (tight junctions) y de espacios (gap junctions), desmosomas y comunicación intercelular Interacción de células y entre células con espacio extracelular (Integrinas, selectinas, caderinas)</p> <p>Fluidez de membrana y relación con ácidos grasos esenciales y colesterol</p>

Contenido Teórico	
(Temas y subtemas (unidades temáticas) ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN TU DISEÑO, NIVELES DE ACTIVIDAD INTELLECTUAL, PARA DEFINIR HASTA DONDE VOY A LLEGAR....COMPRENDER Y ORGANIZAR, DEFINIR, DISEÑAR....)	
	Difusión de solutos y energía libre. Transporte libre y facilitado (diferencias de potencial)
Capítulo 4. Membranas, célula, organelos y bioenergética. (5 hrs.)	Estructura de la mitocondria: ciclo de los ácidos tricarboxílicos, Coenzimas reducidas y su relación con la formación de ATP. Transporte de electrones. Potenciales de oxido-reducción. Translocación de protones. Formación de agua y ATP. (Fosforilación oxidativa y teoría quimiosmótica.)
Capítulo 5. Péptidos y proteínas. (5 hrs.)	Péptidos de importancia biológica. Péptidos y proteínas. Clasificación de proteínas y estructuras de las Proteínas. Proteínas fibrosas. Estructura del colágeno. Desnaturalización de proteínas. Plegamiento de las cadenas anfóteras. Hidrofobia, posiciones críticas, centros de nucleación, chaperones. Metodología usada para estudiar y separar proteínas. Propiedades de las proteínas en disolución: Osmosis y presión osmótica; Disoluciones Coloidales; Efecto Gibbs-Donnan; Presión Oncótica; Diálisis, Plegamiento de las cadenas. Hidrofobia, posiciones críticas, centros de nucleación, chaperones. Metodología usada para estudiar y separar proteínas. Propiedades de las proteínas en disolución: Osmosis y presión osmótica; Disoluciones Coloidales; Efecto Gibbs-Donnan; Presión Oncótica; Diálisis, Tejido Conjuntivo: Colágeno; elastina; Fibrilina; Fibronectina; Tejido Cartilaginoso: Artritis y artrosis; Tejido Óseo: Osteoporosis; Osteopetrosis.
Capítulo 5. Péptidos y proteínas. (5 hrs.)	Raquitismo; Conectivopatías; Osteogénesis Imperfecta; Síndrome de Ehler-Danlos: Síndrome de Marfán; Mucopolisacaridosis; α -queratina, melanina.

<p>Contenido Teórico</p> <p>(Temas y subtemas (unidades temáticas) ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN TU DISEÑO, NIVELES DE ACTIVIDAD INTELLECTUAL, PARA DEFINIR HASTA DONDE VOY A LLEGAR....COMPRENDER Y ORGANIZAR, DEFINIR, DISEÑAR....)</p>	
<p>Capítulo 6. Catálisis enzimática. (5 hrs.)</p>	<p>Definición y acción catalítica: catálisis; centro activo, centro efector; clasificación y nomenclatura.</p> <p>Factores que intervienen en la catálisis enzimática: Factores de proximidad y orientación; Fenómenos de superficie; Factores de distorsión o tensión de enlaces; Presencia de grupos catalíticos.</p> <p>Actividad Enzimática.</p> <p>Efectos del pH y temperatura sobre la velocidad de la reacción. Inhibición enzimática: Inhibición competitiva o reversible; Inhibición no competitiva; Inhibiciones irreversibles.</p> <p>Actividad alostérica; Cooperatividad; Interacciones; homotrópicas y heterotrópicas. Modificación de la actividad enzimática. Efectores, Covalencia y ejemplos.</p> <p>Cimógenos y ejemplos. Enzimas y Bioquímica analítica: Importancia;</p>
<p>Capítulo 6. Catálisis enzimática. (5 hrs.)</p>	<p>Tipos de actividad enzimática para identificar productos de reacción Fármacos, inmunógenos; Enzimas de interés clínico; Enzimas como reactivos y medición de metabolitos; Ejemplos de enzimas utilizados en la terapéutica.</p> <p>Coenzimas y Vitaminas; Coenzimas y cofactores; vitaminas y enzimas; Requerimientos y deficiencias.</p>
<p>Capítulo 7. Metabolismo intermediario. (13 Hrs.)</p>	<p><u>Metabolismo de Carbohidratos.</u></p> <p>Transformaciones metabólicas. Sinopsis de: Glucólisis Anaerobia, aerobia, vía de pentosa-fosfato, gluconeogénesis, glucogenogénesis y glucogenólisis.</p> <p>Glucólisis Aerobia. Coenzimas (Vitaminas), enzimas participantes, enzimas alostéricas. Complejo piruvato-deshidrogenasa. Ciclo de ATC y relación con otras vías metabólicas.</p> <p>Rendimiento de ATP.</p>

Contenido Teórico	
(Temas y subtemas (unidades temáticas) ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN TU DISEÑO, NIVELES DE ACTIVIDAD INTELLECTUAL, PARA DEFINIR HASTA DONDE VOY A LLEGAR....COMPRENDER Y ORGANIZAR, DEFINIR, DISEÑAR....)	
	<p>Vía de las Pentosa- fosfato. Conceptos y experimentos.</p> <p>Rendimiento energético. Relación con síntesis de ácidos grasos, esteroides y ácidos nucleicos. Tejidos con diferente actividad del ciclo. Vía del glucuronato y polisacáridos.</p> <p>Gluconeogénesis. Conceptos y experimentos. Fuentes de piruvato. Malato. Ciclo de los ATC. Ciclo de Cori. Rendimiento energético.</p> <p>Regulación enzimática de la glucólisis y de la gluconeogénesis: hexoquinasas, fosfofructoquinasas, citrato, piruvatoquinasa, piruvatocarboxilasa, piruvatodeshidrogenasa (inhibición) fosfoenolpiruvato-carboxiquinasa, fructosa1, 2-difosfatasa, glucosa-6-fosfatasa.</p> <p>Glucogenólisis y glucogenosíntesis. Estructura del glucógeno.</p> <p>Enzimas: Amilo-1,6-glucosilasa, glucógeno sintasa, enzima ramificante.</p> <p>Catabolismo: Glucógeno-fosforilasa, glucógeno-sintasa,</p>
<p>Capítulo 7. Metabolismo intermediario. (13 Hrs.)</p>	<p>Reguladores en hígado y en Músculo. Hormonas, Nucleótidos, calmodulina (insulina, Glucagón, adrenalina), Proteinquinasas, balance energético. Diabetes, Glucogenosis. Metabolismo de Carbohidratos en condiciones de abundancia de nutrientes.</p> <p>Metabolismo de lípidos. Movilización de los depósitos grasos. Hormonas lipolíticas y lipogénicas. Adenilatociclasa/AMP cíclico. Albúmina/ ác. Grasos.</p> <p>β- Oxidación. Quilomicrones. VLDL. AGNE-Albúmina. Carnitina. Acil CoA y 4 enzimas: AGNE saturados. Acil CoA y 6 enzimas: AGNE insaturados.</p>

Contenido Teórico

(Temas y subtemas (unidades temáticas) ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN TU DISEÑO, NIVELES DE ACTIVIDAD INTELLECTUAL, PARA DEFINIR HASTA DONDE VOY A LLEGAR....COMPRENDER Y ORGANIZAR, DEFINIR, DISEÑAR....)

Rendimiento energético mitocondrial y en peroxisomas.
Metabolismo de cuerpos cetónicos (Uso en cerebro, músculo, etc) Enzimas. ATP. Equilibrio sanguíneo y renal de la cetoacidosis.

Biosíntesis de ácidos grasos.
Transportador de dicarboxilatos en membrana mitocondrial y Acetil-CoA.
Acetil CoA-Carboxilasa y Biotina:

Complejo sintetasa de ácidos grasos:
Elongación de la cadena. Consumo de NADPH. Prostaglandinas y tromboxanos.

Biosíntesis de las Grasas.
Triacilgliceroles y VLDL y Quilomicrones. Rutas de biosíntesis de TAG's. Tejido adiposo, obesidad, desnutrición y Anorexia nerviosa.
Metabolismo de Glucolípidos, esfingolípidos, cerebrósidos y Gangliósidos. Exocitosis. Remodelado de membranas y endocitosis constitutiva: N-Acetil hexosaminidasa (E. Tay -Sachs). Proteoglicanos (E. Hurler). Metabolismo de lípidos en condiciones de abundancia de nutrientes.
Metabolismo del colesterol, ácidos biliares y hormonas esteroides.
Hipercolesterolemia. LDL y HDL.
Aterosclerosis.

Metabolismo de los aminoácidos.
Proteólisis Intrasinaptosomal: Catepsinas B, D, H y L. Extralisosomal: Ubiquitina. Proteólisis y T3.
Estabilización y vida media de la proteólisis. Glucocorticoides, Glucagón, exceso de ingestión de proteínas. Efecto de la Insulina. Aminoácidos gluconeogénicos. Catabolismo y

Contenido Teórico

(Temas y subtemas (unidades temáticas) ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN TU DISEÑO, NIVELES DE ACTIVIDAD INTELLECTUAL, PARA DEFINIR HASTA DONDE VOY A LLEGAR....COMPRENDER Y ORGANIZAR, DEFINIR, DISEÑAR....)

anabolismo en: Enfermedades tiroideas, suprarrenales y pancreáticas.
Monómeros de Proteínas: Enzimas transformadoras de aminoácidos.
Eliminación de NH₃ y reconversión de aminoácidos. Destino del esqueleto no aminado de los aminoácidos:
gluconeogénesis: aminoácidos y ciclo de los ATC, AcCoA y Piruvato.
Catabolismo de amino ácidos y Síntesis de productos nitrogenados: Ejemplos, predominio tisular y función. Algoritmo de bloqueos metabólicos de aminoácidos.

Metabolismo de otras sustancias nitrogenadas.

Biosíntesis y catabolismo del grupo Hem. Coproporfiruria. Algoritmo de bloqueos metabólicos y consecuencias. Coproporfiruria. Algoritmo de bloqueos metabólicos y consecuencias. Ciclo de la Urea: Enzimas, Metabolitos, productos de eliminación, costo energético. Regulación: Exceso de proteínas; niveles de glutamato y arginina mitocondriales. Regulación de Equilibrio Ácido-Base y pp. corporal. Efecto de la Urea, NH₃ y metabolitos del ciclo sobre uniones no covalentes y consecuencias

Metabolismo de nucleótidos.

Síntesis intracelular de Nucleótidos: Aminoácidos que forman la estructura purínica. Biosíntesis de Nucleótidos purínicos. Regulación de la biosíntesis de los nucleótidos purínicos por nucleósidos. ; Catabolismo de nucleótidos purínicos. Aminoácidos que integran la estructura pirimidínica; tautomería cetoenólica. Representación de nucleótidos con círculos y fórmulas.

Contenido Teórico	
(Temas y subtemas (unidades temáticas) ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN TU DISEÑO, NIVELES DE ACTIVIDAD INTELLECTUAL, PARA DEFINIR HASTA DONDE VOY A LLEGAR....COMPRENDER Y ORGANIZAR, DEFINIR, DISEÑAR....)	
	<p>Formación de Desoxirribonucleótidos. Análogos de nucleósidos y Nucleótidos. Mecanismos Generales de regulación del flujo de metabolitos y de integración de las vías metabólicas. Consecuencias de la ausencia de hipoxantin-guanin-fosforibosil-transferasa.</p>
Capitulo 8. Ácidos nucleicos. (5 hrs.)	<p>Ácidos nucleicos: variabilidad, constitución, función y localización celular Características estructurales del DNA Describir la formación de una cadena de desoxipolinucleótidos. Cadenas antiparalelas. Estructura de la doble hélice del DNA. Fuerzas que participan y formas isoméricas. Formas de DNA. Estructuras monocatenarias (desnaturalización) y bicatenarias (renaturalización). Factores implícitos en ambos procesos. Organización supramolecular del DNA. Histonas y nucleosomas RNA y sus constituyentes. Tipos de RNA. Ribosomas</p> <p><u>Síntesis de DNA.</u></p> <p>Mecanismos de replicación del DNA. Bidireccional y Semiconservativa. Sitios de replicación. Molde. Helicasas. Topoisomerasas (DNA-girasa en procaríotes). DNA- polimerasa (I, II, III ó $\alpha, \beta, \gamma, \delta$, y ξ. Desoxirribonucleótidos. Precursores y enlaces fosfodiéster. Primer de RNA. Mecanismos de replicación. Continuo y Discontinuo.</p> <p><u>Biosíntesis de RNA'S.</u></p> <p>Transcripción. RNA polimerasa. Precursores. Regiones promotoras. Secuencias TATAAT y TTGACA. Iniciación, elongación y terminación. RNA policistrónico. rRNA. tRNA.</p>

<p>Contenido Teórico</p> <p>(Temas y subtemas (unidades temáticas) ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN TU DISEÑO, NIVELES DE ACTIVIDAD INTELLECTUAL, PARA DEFINIR HASTA DONDE VOY A LLEGAR....COMPRENDER Y ORGANIZAR, DEFINIR, DISEÑAR....)</p>	
	<p>Síntesis de RNA en Eucariontes. Región promotora basal y RNA polimerasa II.</p>
<p>Capitulo 8. Ácidos nucleicos. (5 hrs.)</p>	<p>Caja de Hognes. Caja CAAT y regiones ricas en GC. Intensificadores de la velocidad de transcripción. Silenciadores (inhibición) de la transcripción. hnRNA (exones e intrones) y su procesamiento a RNA maduro: adición a 5', adición de cadena de poliA, remoción de intrones (splicing). Síntesis de rRNA (RNA polimerasa I). Metilación del precursor 45S para Producir rRNA 28S. Formación de la subunidad ribosomal 40S y 80S. Ribosomas. Síntesis de tRNA. RNA polimerasa III. Separación de transcritos primarios. Remoción de intrones. Modificación de nucleótidos. Adición de CCA al extremo</p> <p><u>Biosíntesis de proteínas.</u></p> <p>Traducción de mRNA ó síntesis de proteínas. Código genético o especificación de aminoácidos de proteínas por codones del mRNA Formación de aminoacil-tRNA. Sintetasas.. ATP. Unión éster. Inserción del aminoácido en la cadena polipeptídica. Iniciación de la Traducción. En eucariontes: subunidades ribosomales. Secuencia Shine-Dalgarno y rRNA 16S. Unión de metionil-tRNA al sitio P. Formación del complejo de iniciación. Hidrólisis del GTP. Elongación de las cadenas polipeptídicas: Unión del aminoacil-tRNA al sitio. Factores de elongación EF-1 y EF-2. Formación de la unión peptídica y traslocación del peptidil-tRNA. Terminación de la traducción. Polisomas. Modificación de proteínas por adición de diferentes grupos. Golgi. Síntesis y liberación de proteínas</p>

Contenido Teórico	
(Temas y subtemas (unidades temáticas) ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN TU DISEÑO, NIVELES DE ACTIVIDAD INTELLECTUAL, PARA DEFINIR HASTA DONDE VOY A LLEGAR....COMPRENDER Y ORGANIZAR, DEFINIR, DISEÑAR....)	
	secretoras. Retículo ergastoplásmico. Síntesis de proteínas regulados a nivel de traducción. Ejemplos: Hem, Interferón DNA recombinante.
Capítulo 9. Metabolismo de Xenobióticos. (4 hrs.)	Que es un xenobiótico. Importancia biomédica de los xenobióticos. Principales fases del metabolismo de xenobióticos. Importancia de los citocromos en el metabolismo de xenobióticos. Variantes por edad, sexo y otros factores en el metabolismo de xenobióticos. Efectos carcinogénicos.
Capítulo 10. Contracción muscular. (6 hrs.)	Variantes morfológicas y por su velocidad de contracción de los Músculos. Composición de la sarcómera. Filamentos Gruesos (Miosina) y delgados (actina, miosina, troponina y tropomiosina. Otras proteínas: M, Cap Z, α -actinina; vinculina; nebulina; Titina. Organización hexagonal. Modelo de deslizamiento de filamentos de la contracción muscular. Desaparición de las bandas I y H durante la contracción. Miosina: actividades. Fragmentación con tripsina ó papaína e interacción con actina. Isomiosinas. Actina: Interacción con otras proteínas. Contracción Muscular Interacción actina, miosina y ATP Proceso de Contracción.
Capítulo 10. Contracción muscular. (6 hrs.)	Regulación de la actividad Contráctil: Troponina C y Ca^{++} (Secuestrina). Músculo liso. Regulación de su contracción: Fosforilación y defosforilación de LC ₂ ; Fuentes energéticas para la contracción muscular; Otras estructuras motrices: microfilamentos filamentos intermedios y microtúbulos. Ej: Cilios y flagelos. <u>Metabolismo energético en el ejercicio</u>

Contenido Teórico	
(Temas y subtemas (unidades temáticas) ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN TU DISEÑO, NIVELES DE ACTIVIDAD INTELLECTUAL, PARA DEFINIR HASTA DONDE VOY A LLEGAR....COMPRENDER Y ORGANIZAR, DEFINIR, DISEÑAR....)	
	<p>Cambio de energía libre y proceso de combustión de carbohidratos y lípidos en músculos.. Proteínas; Reservas energéticas y límites metabólicos: ciclo de generación y recuperación de ATP Fosfofructoquinasa, Creatinquinasa, consumo máximo de oxígeno (VO₂), glucólisis anaerobia. Consumos energéticos: con diversas actividades y ejercicios; Sistemas regeneradores de ATP y máximo esfuerzo.</p> <p>Actividades aerobias y anaerobias: Fuerza-potencia; Potencia sostenida; Potencia-Resistencia sostenida; Resistencia anaerobia.</p> <p>Características del suministro de energía anaerobio: Efectores: AMP y NH₄⁺: Hormonas: adrenalina; Ciclos de sustrato: glucógeno/G1P, F6P/FDP y G/G6P.</p> <p>Características del Proceso energético aerobio: Intenso y prolongado: adrenalina y glucagón (lipólisis, disminución de glucogenosíntesis y lipogénesis) con menor liberación de insulina.</p>
<p>Capitulo 10. Contracción muscular. (6 hrs.)</p>	<p>Ejercicio Prolongado (Maratón): Desarrollo y rendimiento del metabolismo aerobio. Fibras tipo I. ; Control alostérico de la glucógeno fosforilasa; Consumo de oxígeno durante la fase de recuperación y propósito metabólico. La Fatiga: Neurogénesis; acúmulo de lactato y protones; disminución de ATPasa miofilar. Entrenamiento: anaerobio con efecto local; anaerobio aláctico: aumento de reservas de CP y ATP: aerobio: incremento en número y funcionalidad de las mitocondrias, mioglobina, flujo sanguíneo. Miopatías; Distrofia Muscular; distrofia Miotónica</p>

Contenido Teórico	
<i>(Temas y subtemas (unidades temáticas) ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN TU DISEÑO, NIVELES DE ACTIVIDAD INTELLECTUAL, PARA DEFINIR HASTA DONDE VOY A LLEGAR....COMPRENDER Y ORGANIZAR, DEFINIR, DISEÑAR....)</i>	
Capitulo 11. Bioquímica de Hormonas. (8 hrs.)	<p>Clasificación de las hormonas, Mecanismos de acción hormonal, bioquímica de los receptores hormonales, hormonas de hipotálamo e hipófisis, tiroides, gastrointestinales, suprarrenales (corteza y medula), gonadales, importancia y origen bioquímico, papel en el metabolismo, ciclo celular y mecanismos de regulación.</p> <p>Introducción a las bases de la comunicación Intercelular.</p>
Capitulo 12. Neurotransmisión y neuromodulación. (5 hrs.)	<p>Sinopsis sobre S.N.C. y S.N.P. Comunicación con órganos efectores. Constituyentes celulares. Agrupación de características, ubicación y componentes funcionales.</p> <p>Proteínas de Membrana: Fodrina, Canales iónicos (regulados por voltaje ó por ligando, respuesta); ATPasa/Na⁺ y K⁺ (bomba electrogénica); Receptores.</p>
Capitulo 12. Neurotransmisión y neuromodulación. (5 hrs.)	<p>Flujo transmembranal de iones y Neurotransmisión Intraneuronal.. Permeabilidad restringida y selectiva de iones (Potencial de reposo); ecuación de Nernst; salida de K⁺ (Potencial Químico y potencial de Equilibrio); ecuación de Hodgkin (varios iones y Potencial de reposo.</p> <p>Potencial de acción (relación de flujos Na⁺ y k⁺); de polarización, hiperpolarización y repolarización. Migraciones iónicas durante la despolarización (potencial de acción. Canales iónicos (Na⁺ y K⁺): Densidad en nodos de Ranvier; Inhibidores; modelo de los tres estados del canal de Na⁺. Canal de K⁺ e inhibidores.</p> <p>Canales de Cl⁻ y reguladores. Cambios iónicos durante la propagación del impulso nervioso. Propagación Interneuronal del Impulso Nervioso. Conexina y sinápsis eléctricas. Neurosecreción: Exocitosis de vesículas</p>

Contenido Teórico	
(Temas y subtemas (unidades temáticas) ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN TU DISEÑO, NIVELES DE ACTIVIDAD INTELLECTUAL, PARA DEFINIR HASTA DONDE VOY A LLEGAR....COMPRENDER Y ORGANIZAR, DEFINIR, DISEÑAR....)	
	<p>sinápticas. Neurotransmisores: Concepto (diferencia con hormonas y neuromoduladores. Características, clasificación, diferencias entre sinápsis excitatoria e inhibitoria.</p> <p>Receptores (para los neurotransmisores más comunes. Acoplados a canales iónicos. Acoplados a sistemas de traducción de señales: Proteínas G y segundos mensajeros Calcio y liberación de Neurotransmisores (mecanismos comunes. Conceptos y experimentos</p>
<p>Capítulo 12. Neurotransmisión y neuromodulación. (5 hrs.)</p>	<p>Mecanismos de migración de vesículas con neurotransmisor; calmodulina, proteinquinasa calpactina, Sinapsinas I y II, fosfoproteín- fosfatasa. Modelo Colinérgico de Neurotransmisión. Síntesis de acetilcolina.</p> <p>Liberación de acetilcolina (Potencial de placa terminal y los mismos de miniatura). Inactivación de acetilcolina y acetil colín esterasa. Inhibidores. Receptores Nicotínicos. Mostrar la estructura pentamérica y el canal de Na⁺. Anestésicos locales. Receptores Muscarínicos. Mostrar estructura, Proteínas G, Proteinquinasas, GMP_c. Atropina y atropínicos.</p> <p>Bioquímica de la visión Sinopsis sobre energía luminosa e impulso nervioso. Secuencia de migración celular del estímulo lumínico y del impulso nervioso. Control de la transmisión. Características de bastones y conos (diferencia entre discos y sacos. Neurotransmisor en su terminal sináptica. Fotoreceptores: ATPasa y relación transmembranal de Na⁺ / K⁺. HIPERPOLARIZACION y exocitosis de glutamato. Canales de Na⁺ y GMP_c Conformación estructural de la rodopsina: Proporción celular, peso,</p>

Contenido Teórico	
(Temas y subtemas (unidades temáticas) ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN TU DISEÑO, NIVELES DE ACTIVIDAD INTELLECTUAL, PARA DEFINIR HASTA DONDE VOY A LLEGAR....COMPRENDER Y ORGANIZAR, DEFINIR, DISEÑAR....)	
	<p>grupo y ubicación del grupo prostético y base de Schiff, centros de fosforilación, espectro de absorción del cis retinal, opsinas para visión del color. Metabolismo del cis-retinal: Enzimas, Cofactores. Fotoxidación del cis-retinal en la rodopsina. Transducción de señales: metarodopsina II y canales de Na⁺; Transducina (Prot. G); Hidrólisis de GMP_c , cierre de canales de Na⁺. Activación de la transducina: MetarodopsinaII-transducina;α- GTP. GMP_c fosfodiesterasa y cierre de los canales de Na⁺ Mecanismos de inactivación de la cascada de transducción de señales: Metarodopsina II, formación de GDP-α; GMP_c fosfodiesterasa.</p>
Capitulo 13. Tejidos calcificados. (4 hrs.)	<p>Sinopsis sobre calcificación tisular: Hueso, dentina, cemento y esmalte. Contenido de Calcio y Fósforo en el organismo. ; Vitamina D y absorción del Calcio; Regulación de los niveles plasmáticos de Calcio y fósforo: PTH y Calcitonina. Composición de los tejidos Calcificados: Estructura de la apatita hidroxilada y fluorilada. Posición de los iones Calcio; Reacciones de la apatita; Proteínas de los tejidos calcificados; Hueso; Dentina; Esmalte. Calcificación. Equilibrio de cristales y iones; Matriz orgánica en la nucleación. Calcificación dental. Esmalte: formación, maduración y recambio.</p>
Capitulo 14. Bioquímica de la inflamación. (3 hrs.)	<p>Bioquímica del endotelio. Péptidos con actividad biológica. (citocinas, factor de necrosis tumoral-α, etc.) Oxido nítrico.</p>

5. CONTENIDOS PRÁCTICOS

Tareas o acciones
<i>Listado de lo que va a realizar el alumno durante el curso (exposiciones, ejercicios, prácticas, lecturas, etc)</i>
<p>Actividad practica: Identificación de material biológico, elementos biogénicos primarios, manejo de instrumental y equipos del laboratorio de bioquímica. (2 hrs.)</p> <p>Actividad practica. El pH y las sol. Buffers, conocimiento de la composición y preparación de diferentes soluciones. (2 hrs.)</p> <p>Actividad práctica: identificación bioquímica de diferentes monómeros de biomoléculas humanas, características y propiedades. (2 hrs.)</p> <p>Seminarios de aplicación práctica: Homeostasis é importancia de una adecuada interpretación de gasometrías arteriales en el equilibrio ácido-base. (2 hrs.)</p> <p>Seminario de aplicación practica: "Respuesta de fase aguda".</p>

6. EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO *(Descripción detallada con indicaciones y características)*

Evidencias de desempeño <i>Que quiero que hagan los alumnos (mapa conceptual, cuadro de doble entrada, ensayo, resumen, etc)</i>	Criterios de desempeño profesional <i>Donde lo van a aplicar, área del conocimiento en la se va a desarrollar esta evidencia</i>	Campo de aplicación <i>Como quiero que lo hagan, que elementos debe contener conceptual y metodológicamente</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Exámenes teóricos y prácticos. 2. Elaboración de reportes de practicas. 3. Solución de casos clínicos y explicación desde el punto de vista bioquímica de los mismos. 4. Elaboración de documentos para el análisis por sus compañeros de grupo. 5. Elaboración de resúmenes de artículos de revisión. Presentaciones y participación en clase 	<p>Interpretación de la importancia de la bioquímica en su practica profesional y en el desarrollo científico de su carrera</p>	<p>Inmediata: laboratorios del cu sur en procedimientos prácticos. En el aula en el desarrollo del curso y en la interpretación de los conceptos generados en la misma.</p> <p>Mediata: en la comprensión de la importancia de la bioquímica con el resto de las materias de la carrera y en la aplicación de las mismas. En la interpretación de exámenes de laboratorio y correlación con problemas metabólicos.</p> <p>A largo plazo: en la resolución de problemas en sus áreas de trabajo.</p>

7. **CALIFICACIÓN** (Descripción de los porcentajes de calificación que se habrán de asignar cada una de las unidades de competencia)

Unidad de competencia	
<i>Ponderaciones numéricas en porcentaje que no necesariamente tienen que ver con las unidades de competencias directamente como las actividades integradoras</i>	
La calificación del curso de Bioquímica será la resultante del cumplimiento adecuado del alumno sobre las actividades tanto teoricas como practicas de laboratorio de una manera integral. La calificación del desempeño integral del alumno será acreditada de la siguiente manera:	
Evaluación diagnostica inicial.....	00%
Evaluación diagnostica del curso.....	20%
Actitudes (Reporte de Videos, Participación en clase)	10%
Exposición Individual ó en equipo	10%
Tópico de integración	10%
(5 el primero y 5 el segundo)	
Exámenes Parciales	40%
Prácticas de Laboratorio	10%
(Asistencias, Reportes y Evaluación)	
Nota: El examen departamental lo realizarán todos los alumnos que cursaron la asignatura. Éste será aplicado en la semana 16, con acuerdo de los docentes que imparten la asignatura. Sólo quienes logren una calificación de 80 ó más, obtendrán de 8 a 10 puntos adicionales, sumados a su calificación final del curso, dependiendo del resultado de su examen departamental. Aquellos alumnos que aprueben el examen departamental, y que no estén aprobados en el curso, obtendrán la calificación mínima aceptable de 60.	
*Para la exposición en equipo solo se podrá realizar si cumple con los requisitos de revisión del trabajo previo a la presentación, como se aclara en el encuadre.	

8. **ACREDITACIÓN**

Deberán atenderse las disposiciones manifestadas en el Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos de la Universidad de Guadalajara

**CAPÍTULO II
DE LA PLANEACIÓN DE LA EVALUACIÓN**

Artículo 11. La evaluación será continua y en ella se tomarán en consideración, los siguientes aspectos: los conocimientos, las capacidades, habilidades, destrezas, aptitudes y las actitudes adquiridos durante el desarrollo de la materia.

Artículo 12. Los medios de evaluación pueden ser:

I. Instrumentos de evaluación previamente diseñados de conformidad con la temática de la materia que se aplican a los alumnos para valorar los conocimientos adquiridos;

- II. Aquellos que permitan identificar los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la materia que son demostrables mediante ciertas destrezas o habilidades, o bien, mediante la elaboración de trabajos prácticos, y
- III. Aquellos que permitan identificar otros aspectos relacionados con el proceso educativo, tales como aptitudes y actitudes.

CAPÍTULO IV DE LA EVALUACIÓN CONTINUA DEL CURSO

Artículo 20. Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el H. Consejo General Universitario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y
- II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.

CAPÍTULO V DE LA EVALUACIÓN EN PERIODO EXTRAORDINARIO

Artículo 27. Para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente.
- II. Haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente.
- III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso.

CAPÍTULO XI DE LA JUSTIFICACIÓN DE LAS FALTAS DE ASISTENCIA

Artículo 53. Los alumnos podrán justificar su falta de asistencia a clases por alguna de las siguientes causas:

- I. Por enfermedad;
- II. Por el cumplimiento de una comisión conferida por autoridad universitaria, con conocimiento del Coordinador de Carrera, en los Centros Universitarios y en el caso del Sistema de Educación Media Superior el Director de Escuela, siempre que los trabajos realizados en ella tengan estrecha relación con los estudios universitarios, y
- III. Por causa de fuerza mayor justificada que impida al alumno asistir, a juicio del Coordinador de Carrera en los Centros Universitarios y del Director de Escuela en el Sistema de Educación Media Superior.

El máximo de faltas de asistencia a clases que se pueden justificar a un alumno no excederá del 20% del total de horas establecidas en el programa de la materia, excepto lo establecido en el último párrafo del artículo 54 de este ordenamiento.

9. BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Mckee, T., & Mckee, J. R. (2009). *Bioquímica*. España: Mc Graw-Hill - Interamericana.
- Murray, R. K., & Bender, D. K. (2010). *Harper Bioquímica ilustrada (28a Edición ed., Vol. I)*. (M. Graw-Hill, Ed.) México, Distrito federal: Mc Graw-Hill.
- Vasudevan, D., Sreekumaris, & Vaidyanathan, K. (2011). *Texto de Bioquímica (Sexta ed., Vol. I)*. (C. Ayala, Ed., & M. A. Falcón Franco, Trad.) Guadalajara, Jalisco, México: Cuellar Ayala.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

Bioquímica de Harper.

Robert K. Murria, Peter A. Mayes. 14 edición. (1999) Manual moderno.

1. Lo esencial en metabolismo y nutrición. 1era. Edición. Capítulos 1 al 8. (1998). Sarah Benyon. Edit. Harcourt Brace.

2. Bioquímica. Mathews/Van Holde 2 ed. Mc. Graw Hill.
3. La clínica y el Laboratorio. Alfonso Balcells. Editorial Masson 1997.
4. Bioquímica. Milton Toperek, Interamericana Edición 1995.
5. Bioquímica. Diane S. Colby. Manual Moderno, edición 1997
6. Bioquímica. Rawn J. David, Interamericana Mc. Graw Hill, edición 1996

10. CURRICULUM VITAE DEL PROFESOR



Universidad de Guadalajara

DATOS GENERALES:

Nombre: **Martin Alejandro Gómez Vergara**

Correo electrónico: **magove67@hotmail.com**

FORMACIÓN PROFESIONAL BASICA:

Título de licenciatura: Químico Farmacobiologo.

Universidad de Guadalajara.

Cédula No. 1951313

NOMBRAMIENTOS ACADEMICOS ACTUAL:

Profesor Docente Titular "B"

Adscrito al Departamento de Salud y Bienestar.

CENTRO LABORAL ACTUAL:

Universidad de Guadalajara

Centro Universitario del Sur.

Centro de Salud