

CARTA DESCRIPTIVA DEL CURSO DE BIOQUÍMICA I NIVEL LICENCIATURA

1.- IDENTIFICACIÓN.

1.1.- CARRERA	Q.B.P.
1.2.- DEPARTAMENTO	QUIMICA
1.3.- ASIGNATURA	BIOQUIMICA
1.4.- SEMESTRE	3°
1.5.- CLAVE	202
1.6.- CRÉDITOS	10
1.7.- REQUISITOS	QUÍMICA ORGANICA
1.8.- HORAS CLASE	5
1.9. HORAS LABORATORIO	0
1.10.- FRECUENCIA	3 HORAS DE TEORÍA 2 HORAS DE LABORATORIO
1.11.- MAESTROS	M.C. JUAN ANTONIO RODRÍGUEZ ARZAVE DRA. YOLANDA GUTIÉRREZ PUENTE, DR. SERGIO GALINDO RODRÍGUEZ

2.- INTRODUCCIÓN

La Bioquímica es una disciplina científica cuyo interés principal es estudiar la composición, estructura, propiedades y transformaciones que sufren las moléculas que constituyen a los organismos vivos.

Los organismos vivos, e incluso las células individuales que los constituyen, poseen una gran complejidad y diversidad. Sin embargo, tienen en común algunas características, están constituidos por el mismo tipo de moléculas y consumen energía.

El curso proporciona información sobre la composición, estructura y propiedades fisicoquímicas que poseen ciertas biomoléculas presentes en los organismos vivos como son el agua, electrolitos débiles y fuertes, buffers, carbohidratos, aminoácidos, péptidos y proteínas. Presenta además el mecanismo de acción de las proteínas, usando como modelo de proteínas monoméricas a la Mioglobina y a la Hemoglobina como modelo de una proteína oligomérica. Asimismo ofrece información respecto a la función de las proteínas estructurales y motoras. Se estudian las propiedades de las enzimas, aspectos de la cinética enzimática y su análisis matemático, así como los mecanismos relacionados con su inhibición y regulación. Se describen las reacciones bioquímicas que integran los procesos catabólicos y anabólicos que del

metabolismo intermediario incluyendo sus respectivas consideraciones energéticas e interrelaciones.

3.- OBJETIVO GENERAL.

Al finalizar el presente curso el alumno será capaz de reconocer y describir la composición, estructura, propiedades y funcionamiento de las distintas biomoléculas que constituyen a los organismos vivos así como analizar el metabolismo celular y explicar el comportamiento de los electrolitos en el medio acuoso.

3.1.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- 3.1.1. Conocer que es bioquímica, los hechos que la originaron y las contribuciones más significativas al desarrollo de esta disciplina científica
- 3.1.2. Describir las características fisicoquímicas del agua y explicar el comportamiento de los electrolitos en solución acuosa.
- 3.1.3. Señalar el comportamiento de las soluciones buffer y realizar los cálculos químicos involucrados en su preparación
- 3.1.4. Aprender las estructuras químicas de carbohidratos, aminoácidos.
- 3.1.5. Clasificar los carbohidratos, aminoácidos, péptidos y proteínas en base a diversos criterios.
- 3.1.6. Establecer enlaces entre los monosacáridos para formar oligosacáridos y polisacáridos
- 3.1.7. Describir la estructura y función de oligosacáridos, polisacáridos y péptidos.
- 3.1.8. Establecer enlaces entre los aminoácidos para formar péptidos y proteínas.
- 3.1.9. Nombrar los péptidos y determinar su carga eléctrica
- 3.1.10. Entender los fundamentos de la separación de aminoácidos por cromatografía de intercambio iónico
- 3.1.11. Establecer la secuencia de péptidos y proteínas
- 3.1.12. Describir las propiedades de las proteínas fibrosas y globulares.
- 3.1.13. Describir los distintos niveles de organización estructural de las proteínas.
- 3.1.14. Identificar los enlaces químicos involucrados en el mantenimiento de la estructura proteínica
- 3.1.15. Describir los fundamentos de las distintas metodologías utilizadas para la separación y purificación de proteínas.
- 3.1.16. Comprender la relación estructura-función en la Mioglobina, Hemoglobina, Proteínas estructurales y Proteínas motoras y Enzimas.
- 3.1.17. Analizar la cinética enzimática y realizar los cálculos matemáticos asociados tanto a ella como a los mecanismos de

- inhibición de enzimas.
- 3.1.18. Conocer la estructura y funcionamiento de los cofactores enzimáticos.
 - 3.1.19. Describir las distintas reacciones químicas que integran las rutas y ciclos que conducen a la generación de energía
 - 3.1.20. Analizar las vías metabólicas para la síntesis de macromoléculas.

4.- CONTENIDO

Se revisarán los siguientes temas para que el alumno adquiera conocimiento sobre algunos de los aspectos que integran la bioquímica

- 4.1 Introducción a la Bioquímica.
- 4.2 Agua.
- 4.3 Ionización del agua y electrolitos.
- 4.4 pH y Buffers biológicos
- 4.5 Carbohidratos
- 4.6 Aminoácidos
- 4.7 Péptidos
- 4.8 Proteínas
- 4.9 Separación, purificación y secuenciación de proteínas
- 4.10 Mioglobina y hemoglobina
- 4.11 Proteínas estructurales y Proteínas motoras
- 4.12 Enzimas y Coenzimas
- 4.13 Metabolismo intermediario

5.- TÓPICOS DEL CURSO.

5.1.- UNIDAD I. a) Introducción a la Bioquímica, b) Agua, c) Ionización del agua y electrolitos, d) pH y Buffers biológicos, e) Carbohidratos, f) Aminoácidos.

5.1.1. Introducción.

El estudio de la química de la vida se abordará conociendo los hechos que originaron el surgimiento de esta disciplina científica y los descubrimientos mas relevantes que se han realizado en este campo. Después abordaremos el estudio de la bioquímica conociendo la molécula de agua y su influencia sobre el comportamiento de los electrolitos, los buffers biológicos y los mecanismos de control del pH, así como, las características estructurales, propiedades y funciones de carbohidratos, aminoácidos y péptidos.

5.1.2. Objetivos

Teóricos.- Analizar las características estructurales y propiedades fisicoquímicas del agua y los electrolitos. Realizar cálculos de pH. Conocer el mecanismo de acción de los buffers y realizar cálculos para su preparación. Clasificar, identificar y reconocer las funciones de carbohidratos, aminoácidos y péptidos.

Prácticos.- Aprender a medir el pH utilizando un potenciómetro, Titular potenciométricamente un ácido débil y determinar su pKa, Preparar soluciones buffers y comprobar su capacidad para regular el pH, Identificar carbohidratos y aminoácidos mediante pruebas coloreadas. Determinar el poder rotatorio de un azúcar utilizando un polarímetro y verificar la mutarrotación. Separar e identificar los aminoácidos de una mezcla mediante cromatografía en papel y Determinar los pKa's de un aminoácido mediante titulación potenciométrica.

5.1.3. Contenido.

	I.- INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA
A.1	Concepto, objetivos, origen, datos históricos, importancia y relaciones de Bioquímica con otras disciplinas científicas. Fuentes bibliográficas.
	II. A G U A
A.2	<i>Papel del agua en los sistemas biológicos.</i> Participación como reactivo o producto en las reacciones biológicas. Agua metabólica y su significancia.
A.3	<i>Características estructurales y polaridad de la molécula de agua.</i> <i>Puentes de Hidrógeno:</i> Descripción, formación, propiedades, características físicas, tipos, estabilidad.
A.4	<i>Agua libre y agua retenida.</i> <i>Propiedades solventes del agua:</i> solvatación de moléculas y gases apolares, sales, compuestos orgánicos diversos, moléculas antipáticas.
A.5	<i>Propiedades fisicoquímicas del agua:</i> descripción, valores y significancia biológica de Constante Dieléctrica, Calor de Vaporización, Calor Específico, Calor de Fusión y Densidad.
	III. IONIZACIÓN DEL AGUA Y ELECTROLITOS
B.1	El fenómeno de ionización. Concepto y tipos de Electrolitos <i>Electrolitos Fuertes:</i> Propiedades, reacciones de disociación y cálculos.
B.2	<i>Electrolitos Débiles:</i> Ley de acción de masas. Propiedades, reacciones de disociación de Ácidos débiles (monopróticos y polipróticos) y Bases débiles. Cálculos químicos.
B.3	<i>Disociación del agua.</i> Producto Iónico del Agua. <i>pH</i> : Escala de pH,e Importancia Biológica. Concepto y cálculos de pOH, pKa, pKb.
B.4	<i>Ecuación de Henderson-Hasselbalch:</i> Deducción matemática, Relevancia

	biológica y Aplicaciones.
	IV. pH Y BUFFERS BIOLÓGICOS
B.5	<i>Soluciones Buffer:</i> concepto, composición, mecanismo de acción. Buffers biológicos.
C.1	Cálculos para la preparación de buffers
C.2	Curvas de titulación de ácidos débiles, capacidad tamponante, determinación de pKa , Región tamponante.Capacidad amortiguadora.
	V. CARBOHIDRATOS
C.3	<i>Concepto, funciones biológicas, clasificación y capacidad reductora. Estructuras en perspectiva y Estereoisomería de monosacáridos.</i>
C.4	<i>Formación de Hemiacetales. Anómeros. Formulas de Proyección de Haworth.</i>
C.5	<i>Estructuras conformacionales. Mutarrotación.</i>
D.1	<i>Estructuras Químicas y funciones de Oligosacáridos:</i> Lactosa,Sacarosa, Maltosa, Isomaltosa, Celobiosa, Trehalosa, Rafinosa, Sialil-Lewis, Grupos sanguíneos.
D.2	<i>Estructuras químicas y funciones de Polisacáridos:</i> Almidón, Amilosa, Amilopectina, Glicógeno, Dextranas.
D.3	<i>Estructuras químicas y funciones de Polisacáridos:</i> Celulosa, Quitina, Quitosana y Envolturas celulares bacterianas
D.4	<i>Estructura y función de Glicosilaminoglicanas.</i>
	VI. AMINOÁCIDOS
D.5	<i>Aminoácidos:</i> Concepto, Estructura General, Propiedades Fisicoquímicas, Nomenclatura, Estereoisomeria, Propiedades Iónicas, y Tipos
E.1	<i>Aminoácidos Simples:</i> Estructura química, Clasificación según su grupo "R" y Abreviaturas de una y tres letras.
E.2	<i>Aminoácidos Modificados:</i> Concepto, Estructura química, Tipos de modificación. Funciones Biológicas.
	<i>Aminoácidos No Proteicos:</i> Concepto, Estructura química y Funciones.
E.3	<i>Curvas de Titulación de Aminoácidos:</i> Desarrollo y Aplicaciones Prácticas. Concepto, Determinación y Cálculo del Punto Isoeléctrico
E.4	<i>Cromatografía de Intercambio Iónico:</i> Fundamentos para la separación de aminoácidos y su detección.
	VII. PÉPTIDOS
E.5	Concepto, Formación, Nomenclatura y Clasificación de Péptidos. Comportamiento Iónico.

5.1.4. Actividades.

Teóricas.- Exposición de los temas por parte del maestro utilizando apoyo audiovisual, Realizar cálculos de pH, pOH, pKa, pKb y preparación de buffer. Dibujar las estructuras hemiacetálicas de los monosacáridos así como las conformaciones de silla respectivas, Enlazar monosacáridos para construir oligosacáridos. Construir las estructuras de los distintos tipos de aminoácidos, Realizar cálculos para separación de aminoácidos mediante cromatografía de

intercambio iónico y electroforésis. Establecer uniones peptídicas, Nombrar péptidos y Calcular su carga eléctrica a distintos pH.

Prácticas.- Se realizarán las siguientes prácticas de laboratorio: Medición del pH, Curva de titulación de un ácido débil, Preparación de soluciones reguladoras, Las soluciones reguladoras y su control del pH, Identificación de carbohidratos mediante pruebas coloreadas, Polarimetría y mutarrotación de carbohidratos, Reacciones para identificación de aminoácidos, Separación de aminoácidos por cromatografía en papel, Curva de titulación de un aminoácido. Construir moléculas de carbohidratos y aminoácidos usando modelos de bolas y barras.

5.1.5. Evaluación.

Asistencia puntual al menos al 80% a clases y de un 100% a las sesiones de laboratorio.

Presentar 4 exámenes teóricos

Presentar 1 examen práctico

Entregar el Manual de laboratorio con el reporte de las prácticas realizadas.

El promedio de los 4 exámenes teóricos constituye el 70% de la calificación correspondiente al primer parcial, el examen de laboratorio el 15% y los reportes del laboratorio el 15%.

5.1.6. Literatura.

Berg, J.M., J. L. Tymoczko., L. Stryer. 2003. Bioquímica. Versión española de la 5a. Edición. Editorial Reverté, S.A.

Bohinski, R.C. 1991. Bioquímica. 5a. Edición Addison Wesley Iberoamericana, S.A..

Boyer, R. 2000. Conceptos de Bioquímica. 1a. Edición S.A. Internacional Thomson Editores.

Horton, H.R., L. A. Moran, R. S. Ochs, J.D. Rawn, K. G. Scrimgeour. 1996. Principles of Biochemistry. Second Edition. Prentice-Hall Hispanoamericana.

Mathews, C.K., K. E. van Holde ., K. G. Ahern 2002. Bioquímica. 3ª. Edición. Editorial Addison Wesley.

Nelson, D. L. y M. M. Cox. 2001. Lehninger Principios de Bioquímica. 3a. Edición. Ediciones Omega.

Plummer, D.T. 1981. Introducción a la Bioquímica. 2a. Edición en español. Compañía Editorial Continental, S.A.

5.2. UNIDAD II.- g) Péptidos, h) Proteínas, i) Separación, Purificación y Secuenciación de proteínas, j) Mioglobina y Hemoglobina,

5.2.1.- Introducción.

En los organismos vivos, los aminoácidos son unidos mediante instrucciones específicas provenientes del DNA, generando moléculas de tamaño relativamente pequeño llamadas péptidos que desempeñan una gama diversa de funciones que apoyan la fisiología celular. A la fecha se dispone de metodología que permite conocer la secuencia exacta de los aminoácidos en un péptido. Las moléculas de mayor tamaño son las proteínas, muy abundantes en las células y cuya estructura es muy compleja, y suelen mostrar una enorme versatilidad funcional. Se dispone de tecnología que permite separar, purificar y secuenciar las proteínas. La Mioglobina y la Hemoglobina son dos proteínas cuyos mecanismos de acción son aplicable a todas las proteínas.

5.2.2.- Objetivos.

Teóricos.- Conocer la estructura, función y secuenciación de péptidos. Clasificar las proteínas de acuerdo a varios criterios, Estudiar las propiedades de las proteínas, Analizar la estructura de las proteínas desde sus 5 niveles de organización. Conocer los fundamentos y procedimientos para separar y purificar proteínas. Utilizar las moléculas de Mioglobina y Hemoglobina como modelo para estudiar el funcionamiento de las proteínas en base a sus características estructurales.

Prácticos.- Someter distintas proteínas a la acción de diversos factores físicos y químicos y analizar su comportamiento. Separar la caseína de la leche mediante el método de precipitación isoeléctrica.

5.2.3.- Contenido.

VII. PÉPTIDOS	
F.1	Estructura Química, Características Químicas y Funciones Biológicas de Aspartame, Anserina, Carnosina, Glutación.
F.2	Estructura Química, Características Químicas y Funciones Biológicas de Hormonas Peptídicas: Oxitocina, Vasopresina, Angiotensina I, Angiotensina II, Somatostatina
F.3	Estructura Química, Características Químicas y Funciones Biológicas de Antibióticos Peptídicos, Péptidos Neurotransmisores, Malforminas y Factores de Crecimiento.
F.4	Principios básicos para la Secuenciación de Péptidos

F.5	<i>Ejercicios de secuenciación de péptidos</i>
	VIII. PROTEÍNAS
G.1	<i>Proteínas: Concepto, Propiedades, Funciones, Clasificación según la forma y composición química. Concepto de Desnaturalización</i>
G.2	<i>Proteínas Fibrosas: propiedades estructurales y funciones biológicas de α-queratinas, β-queratinas, Fibrina.</i>
G.3	<i>Proteínas Fibrosas: propiedades estructurales y funciones biológicas de Colágena, Elastina, Tropomiosina</i>
G.4	<i>Niveles de organización de las proteínas. Estructura Primaria y su importancia Enlace Peptídico: Concepto, Características y Propiedades.</i>
G.5	<i>Estructura Secundaria. Concepto y Tipos, Características estructurales y enlaces químicos de α-Hélice, β- Tira Plegada.</i>
H.1	<i>Estructura Secundaria. Características estructurales y enlaces químicos de Giro β, Vuelta Ω y Enrollamiento al Azar.</i>
H.2	<i>Estructura Supersecundaria. Concepto, Tipos Diversos y sus Características Estructurales.</i>
H.3	<i>Estructura Terciaria. Concepto y Propiedades. Fuerzas Estabilizadoras de la Estructura Terciaria. Ejemplos de Interacciones Hidrofóbicas, Fuerzas Electroestáticas de Atracción, Fuerzas Electroestáticas de Repulsión, Puentes de Hidrógeno No Peptídicos, Puentes de Hidrógeno Peptídicos, Puentes Disulfuro, Enlaces Amida.</i>
H.4	<i>Estructura Terciaria. Concepto y Propiedades. Fuerzas Estabilizadoras de la Estructura Terciaria. Ejemplos de Puentes Disulfuro, Enlaces Amida. Dominio. Concepto, estructura y función.</i>
H.5	<i>Estructura Cuaternaria. Concepto. Tipos y Fuerzas Estabilizadoras de la Estructura Cuaternaria,</i>
I.1	<i>Estructura Quinaria. Descripción e importancia. Asociación Proteína-Proteína, Proteína-Lípido, Proteína-Acido Nucleico.</i>
	IX SEPARACIÓN, PURIFICACIÓN Y SECUENCIACIÓN DE PROTEINAS.
I.2	<i>Principios de la purificación de proteínas: Métodos cromatográficos.</i>
I.3	<i>Principios de la purificación de proteínas: Electroforesis e Isoelectroenfoco</i>
I.4	<i>Principios de la purificación de proteínas: Ensayo Inmunsorbente Ligado a Enzima (ELISA), Técnica de Inmunotransferencia (Transferencia Western)</i>

I.5	<i>Procedimientos para la secuenciación de polipéptidos.</i>
	X. MIOGLOBINA Y HEMOGLOBINA
J.1	<i>Mioglobina. Distribución, Estructura, Función, Comportamiento cinético de su unión al oxígeno</i>
J.2	<i>Determinación y Significancia de K_{dis}. Coeficiente de Hill.</i>
J.3	<i>Hemoglobina. Estructura y Fuerzas estabilizadoras, Función Fisiológica. Cambios conformacionales durante su funcionamiento</i>
J.4	<i>Comportamiento cinético de su unión al oxígeno. Determinación y Significancia de K_{dis}. Coeficiente de Hill. de la hemoglobina durante su unión al oxígeno.</i>
J.5	<i>Cooperatividad y Alostereismo. El efecto del BPG sobre la actividad de la Hb y</i>

	su mecanismo de acción. El Efecto Bohr, mecanismo de acción e importancia.
K.1	<i>Relación entre la Estructura de la Hb y la Anemia falciforme.</i>

5.2.4.- Actividades.

Teóricas.- Dibujar en el pizarrón la estructura de péptidos y determinar su carga eléctrica a diferentes pH. Realizar ejercicios sobre la secuenciación de péptidos. Exposición presencial por parte del maestro con apoyo audiovisual, Utilización de un softwear para visualizar en movimiento las diversas estructuras de las proteínas, Preparar una presentación sobre temas bioquímicos la cual se dictará en una “Sesión de “Seminarios”.

Prácticas.- Se realizarán las siguientes prácticas de laboratorio: “Propiedades fisicoquímicas de las proteínas, Precipitación Isoeléctrica de las proteínas.

5.2.5.- Evaluación.

Asistencia puntual al menos al 80% a clases y de un 100% a las sesiones de laboratorio.

Presentar 4 exámenes teóricos

Presentar 1 examen práctico

La calificación del seminario se considera como un examen parcial.

Entregar el Manual de laboratorio con el reporte de las prácticas realizadas.

El promedio de los 4 exámenes teóricos y la calificación del seminario constituye el 70% de la calificación correspondiente al primer parcial, el examen de laboratorio el 15% y los reportes del laboratorio el 15%.

5.2.6.- Literatura.

Berg, J.M., J. L. Tymoczko., L. Stryer. 2003. Bioquímica. Versión española de la 5a. Edición. Editorial Reverté, S.A.

Bohinski, R.C. 1991. Bioquímica. 5a. Edición Addison Wesley Iberoamericana, S.A..

Boyer, R. 2000. Conceptos de Bioquímica. 1a. Edición S.A. Internacional Thomson Editores.

Horton, H.R., L. A. Moran, R. S. Ochs, J.D. Rawn, K. G. Scrimgeour. 1996. Principles of Biochemistry. Second Edition. Prentice-Hall Hispanoamericana.

Kuchel, P.W., G. B. Ralston. 1994. Bioquímica General. 1a. Edición en español. Mc.Graw-Hill Interamericana de México.

Nelson, D. L. y M. M. Cox. 2001. Lehninger Principios de Bioquímica. 3a. Edición. Ediciones Omega.

Rawn, J.D. 1989. Bioquímica. 1a. Edición. Editorial Interamericana McGraw-Hill. Volumen I y II.

Rodney, B. 1999. Conceptos de Bioquímica. 1ª. Edición en español. International Thomson Editores.

Plummer, D.T. 1981. Introducción a la Bioquímica. 2a. Edición en español. Compañía Editorial Continental, S.A.

5.3. UNIDAD III.- k) Proteínas estructurales y proteínas motoras, l) Enzimas y Coenzimas m) Metabolismo Intermediario.

5.3.1. Introducción.

Entre la diversidad funcional que exhiben las proteínas, algunas de ellas funcionan como motores microscópicos y otras un papel meramente estructural; ambos tipos son notablemente importantes para la fisiología celular. Otras, catalizan reacciones a una gran velocidad y se rigen bajo ciertos parámetros cinéticos, dichas moléculas participan en todas las reacciones bioquímicas que constituyen el metabolismo intermediario.

5.3.2 Objetivos.

Teóricos.- Estudiar y comprender los mecanismos de acción de proteínas estructurales y motoras, analizar la cinética enzimática y mecanismos de inhibición de enzimas, Conocer y describir las sustancias participantes en las rutas y ciclos que constituyen el metabolismo intermediario así como establecer sus respectivas consideraciones energéticas e interrelaciones.

Prácticos.- Someter levaduras de panadería a condiciones adecuadas para realizar el proceso de fermentación alcohólica y mediante pruebas coloreadas detectar la presencia de algunos intermediarios metabólicos..

5.3.3. Contenido.

	XI. PROTEINAS ESTRUCTURALES Y PROTEINAS MOTORAS
K.2	<i>Proteínas de músculo:</i> Actina, miosina, Titina y Distrofina. <i>Proteína de adhesión:</i> Integrinas
K.3	<i>Proteínas del citoesqueleto:</i> microtubulos y filamentos intermedios
	<i>Proteínas de membrana:</i> <i>proteínas receptoras, proteínas canal y proteínas de transporte.</i>

	XII. ENZIMAS Y COENZIMAS
K.5	<i>Propiedades, Nomenclatura y Clasificación de Enzimas. Cofactores e</i>

	<i>Isoenzimas.</i>
L.1	<i>Cinética Enzimática y Determinación y significado de la Ecuación de Michaelis-Menten.</i>
L.2	<i>Determinación y Significado de Km y Vmax. Mecanismos de catálisis Enzimática</i>
L.3	<i>Inhibición Enzimática: Irreversible, Competitiva, No-competitiva y Acompetitiva</i>
L.4	<i>Regulación de la actividad Enzimática: Mecanismos alostéricos, Modificaciones covalentes.</i>
L.5	<i>Activación de Zimógenos: Enzimas digestivas, Proteínas de la coagulación sanguínea.</i>
M.1	<i>Coenzimas: estructura, formas activas y función bioquímica de NAD, FAD, Tiamina, Acido Lipoico, Coenzima A y Biotina.</i>
M.2	<i>Coenzimas: estructura, formas activas y función bioquímica de Ácido Lipoico, Coenzima A y Biotina.</i>
	XIII. METABOLISMO INTERMEDIARIO
M.3	<i>Consideraciones energéticas del metabolismo intermediario.</i>
	<i>Glicólisis. La glicólisis en organismos terrestres y marinos. Degradación de diversos azúcares vía glicólisis</i>
M.4	<i>Destino del Piruvato</i>
M.5	<i>Ciclo de los Acidos Tricarboxilicos (Ciclo de Krebs),</i>
N.1	<i>Ciclo del Glioxilato.</i>
N.2	<i>Transporte de electrones mitocondrial. Estructura y función de los complejos respiratorios.</i>
N.3	<i>Fosforilación Oxidativa.</i>
N.4	<i>Transporte de Electrones no Fosforilante (Citocromo P450), Toxicidad del Oxígeno, Bioquímica del Oxido Nítrico.</i>
N.5	<i>Ruta de las Pentosas-Fosfato: Importancia, reacciones y enzimas de la ruta.</i>
O.1	<i>Ruta de las Pentosas-Fosfato: Funcionamiento según los requerimientos de NADPH₂ y/o Ribosa-5-fosfato.</i>
O.2	<i>Biosíntesis y Degradación de Sacarosa, Glicógeno y Almidón. Gluconeogénesis. Biosíntesis de Condroitinsulfato.</i>
O.3	<i>Fotosíntesis : Componentes de los Fotosistemas que participan en la Fase Luminosa</i>
O.4	<i>Mecanismos de transferencia de electrones entre los Fotosistemas durante la Fase Luminosa</i>
O.5	<i>Fijación del CO₂ en los organismos fotosintéticos (Ciclo de Calvin)</i>

5.3.4.- Actividades.

Teóricas.- Exposición presencial por parte del maestro con apoyo audiovisual, Realizar en el pizarrón cálculos sobre cinética e inhibición enzimática. Utilización de un software para visualizar en movimiento las diversas estructuras de enzimas, Preparar una presentación sobre temas bioquímicos la cual se dictará en una "Sesión de "Seminarios".

Prácticas.-Se realizarán las siguientes prácticas de laboratorio:
“Detección de intermediarios en la fermentación alcohólica por levaduras”

5.3.5.- Evaluación.

Asistencia puntual al menos al 80% a clases y de un 100% a las sesiones de laboratorio.

Presentar 4 exámenes teóricos

Presentar 1 examen práctico

La calificación del seminario se considera como un examen parcial.

Entregar el Manual de laboratorio con el reporte de las prácticas realizadas.

El promedio de los 4 exámenes teóricos y la calificación del seminario constituye el 70% de la calificación correspondiente al primer parcial, el examen de laboratorio el 15% y los reportes del laboratorio el 15%.

5.3.6.- Literatura.

Berg, J.M., J. L. Tymoczko., L. Stryer. 2003. Bioquímica. Versión española de la 5a. Edición. Editorial Reverté, S.A.

McKee, T y J. R. McKee. 2003. Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 3ª. Edición. McGraw-Hill Interamericana.

Nelson, D. L. y M. M. Cox. 2001. Lehninger Principios de Bioquímica. 3a. Edición. Ediciones Omega.

Rawn, J.D. 1989. Bioquímica. 1a. Edición. Editorial Interamericana McGraw-Hill. Volumen I y II.

Macarulla, J.M. y C. Abad 1980. Esquemas de Bioquímica. 1a. Edición. Editorial Reverté, S.A..

Plummer, D.T. 1981. Introducción a la Bioquímica. 2a. Edición en español. Compañía Editorial Continental, S.A.

6.- EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE.

El curso comprende un total de 75 horas de clase. Se realizarán 12 prácticas de laboratorio. El curso teórico se desarrollará con la exposición oral por parte del maestro y la participación interactiva por parte de los alumnos en la resolución de problemas y ejercicios diversos; además de su participación en exposiciones, entrega de tareas y elaboración de trabajos asignados.

7.- RECURSOS DE APOYO.

Carta descriptiva del curso
Libro de Apuntes Parte I
Libro de Apuntes Parte II
Manual de Laboratorio
Libro de texto y literatura complementaria
Softwear con moléculas en movimiento
Material Audiovisual
Modelos de esferas y barras para construcción de moléculas
Internet
Aula
Biblioteca
Ejercicios de recapitulación de conceptos

8.- EVALUACIÓN.

3 exámenes parciales (12 exámenes en total)..... 70%
Asistencia , reportes y 3 exámenes parciales de laboratorio.30%
Exposición relacionada y trabajos asignados
Seminario

9.- BIBLIOGRAFÍA BÁSICA.

Berg, J.M., J. L. Tymoczko., L. Stryer. 2003. Bioquímica. Versión española de la 5a. Edición. Editorial Reverté, S.A.
Bohinski, R.C. 1991. Bioquímica. 5a. Edición Addison Wesley Iberoamericana, S.A..
Boyer, R. 2000. Conceptos de Bioquímica. 1a. Edición S.A. Internacional Thomson Editores.
Devlin, T. M. 2002. Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations. Fifth Edition. Wiley-Liss, New York.
Hicks-Gomez, J: J. 2001. Bioquímica. 1ª. Edición. McGraw-Hill Interamericana
Horton, H.R., L. A. Moran, R. S. Ochs, J.D. Rawn, K. G. Scrimgeour. 1996. Principles of Biochemistry. Second Edition. Prentice-Hall Hispanoamericana.
Kuchel, P.W., G. B. Ralston. 1994. Bioquímica General. 1a. Edición en español. Mc.Graw-Hill Interamericana de México.
McKee, T y J. R. McKee. 2003. Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 3ª. Edición. McGraw-Hill Interamericana.
Mathews, C.K., K. E. van Holde ., K. G. Ahern 2002. Bioquímica. 3ª. Edición. Editorial Addison Wesley.
Melo-Ruiz, V y O. Cuamatzi-Tapia. 2004. Bioquímica de los Procesos Metabólicos. 1ª. Edición. Reverté Ediciones, S.A. de C.V.

Nelson, D. L. y M. M. Cox. 2001. Lehninger Principios de Bioquímica. 3a. Edición. Ediciones Omega.
Rawn, J.D. 1989. Bioquímica. 1a. Edición. Editorial Interamericana McGraw-Hill. Volumen I y II.
Rodney, B. 1999. Conceptos de Bioquímica. 1ª. Edición en español. International Thomson Editores.

10.- BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Arms, K. y P. S. Camp. 1989. Biology. A Journey into life. First. Edition. Saunders College Publishers.
Baum, S. J. 1981. Introducción a la Química Orgánica Biológica. 1a. Edición en Español. Compañía Editorial Continental, S.A.
Cárdenas, J. , E. Fernandez, F. Galván, A. J. Marquez y J. M. Vega. 1988. Problemas de Bioquímica. 1a. Edición. Editorial Alhambra.
Champe, P. C. y R. A. Harvey. 1994. Lippincott's Illustrated Reviews: Biochemistry. 2nd. Edition. Lippincot Williams & Wilkins
Macarulla, J.M. y F.M. Goñi. 1978. Biomoléculas. 1a. Edición. Editorial Reverté, S.A.
Macarulla, J.M. y C. Abad 1980. Esquemas de Bioquímica. 1a. Edición. Editorial Reverté, S.A..
Macarulla, J.M. y A. Merino. 1988. Bioquímica Cuantitativa. 1a. Edición. Editorial Reverté.
Peña, D.A., Arroyo-Begovich, A., Gomez-, P. y R.. Tapia. 1990. Bioquímica. 2a. Edición. Editorial Limusa.
Plummer, D.T. 1981. Introducción a la Bioquímica. 2a. Edición en español. Compañía Editorial Continental, S.A.
Ruiz Amil, M. 1999. Bioquímica Estructural. 1ª. Edición. Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V.

REVISTAS CIENTIFICAS.

BEB. Boletín de Educación Bioquímica. Publicación trimestral editada por el Departamento de Bioquímica de la Facultad de Medicina, UNAM.
Mundo Científico. Revista mensual. Versión en castellano de La Recherche. Editorial Fontalba, S.A.

CARTA DESCRIPTIVA ELABORADA POR:

M.C. JUAN ANTONIO RODRIGUEZ ARZAVE