

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Bioquímica I
Carrera: Ingeniería Bioquímica
Clave de la asignatura: BQC - 0505
Horas teoría-horas práctica-créditos 4-2-10

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Tuxtepec del 17 al 21 de Enero de 2005	Representantes de las academias de Ingeniería Bioquímica.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería Bioquímica.
Institutos Tecnológicos de La Culiacán, Jiquilpan, Los Mochis, Morelia, Tepic, Tuxtepec. Abril del 2005	Academia de Ingeniería Bioquímica.	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación
Instituto Tecnológico de Tepic del 25 al 29 de abril del 2005	Comité de Consolidación de la carrera de Ingeniería Bioquímica.	Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería Bioquímica.

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Biología	Estructura y función celular.	Bioquímica II	Enzimas, coenzimas y Bioenergética. Biomoléculas.
Química II		Microbiología	Enzimas. Metabolismo de carbohidratos, lípidos y proteínas. Lípidos de membranas y sistemas de transporte.
Química III			

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Establecer las bases para la comprensión de los sistemas biológicos y su aprovechamiento sostenible.

4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Adquirirá los conocimientos básicos de las relaciones, estructura química y función biológica e iniciar el estudio integral y comprensión del metabolismo.

5.- TEMARIO

1	Fundamentos y Bioenergética	<ul style="list-style-type: none">1.1 Introducción a la Bioquímica.1.2 Bioenergética.<ul style="list-style-type: none">1.2.1 Termodinámica.<ul style="list-style-type: none">1.2.1.1 Primera ley de la termodinámica.1.2.1.2 Segunda ley de la termodinámica.1.3 Energía libre.1.4 Cambios de energía libre estándar.1.5 Reacciones acopladas.1.6 Reacciones de oxido reducción.1.7 La función del ATP.
2	Enzimas y coenzimas.	<ul style="list-style-type: none">2.1 Enzimas. Clasificación y Nomenclatura.2.2 Coenzimas y cofactores.2.3 Factores que afectan la velocidad de las reacciones enzimáticas2.4 Enzimas reguladas y no reguladas Propiedades generales.2.5 Principales coenzimas.
3	Metabolismo de carbohidratos.	<ul style="list-style-type: none">3.1 Introducción al metabolismo.<ul style="list-style-type: none">3.1.1 Categorías del metabolismo.3.1.2 Las tres etapas del metabolismo.3.1.3 Principales pasos metabólicos.3.2 Glucólisis.<ul style="list-style-type: none">3.2.1 Reacciones de la vía glicolítica.3.2.2 Balance global de la vía glucolítica.3.2.3 Regulación de la glucólisis.3.2.4 Entrada de otros azúcares en la vía glicolítica.3.3 Gluconeogénesis.<ul style="list-style-type: none">3.3.1 Reacciones de la gluconeogénesis.3.3.2 Sustratos de la gluconeogénesis.3.3.3 Regulación de gluconeogénesis3.4 Metabolismo de Glicógeno.<ul style="list-style-type: none">3.4.1 Degradación del Glicógeno.3.4.2 Biosíntesis del Glicógeno.3.4.3 Regulación.

5.- TEMARIO (Continuación)

		<p>3.5 Obtención de glucosa por el ciclo de Calvin.</p> <p>3.5.1 Reacciones del ciclo de Calvin.</p> <p>3.5.2 Regulación.</p> <p>3.5.3 Fotorrespiración y el ciclo C-4.</p> <p>3.6 Vía de las pentosas fosfato.</p> <p>3.6.1 Balance energético.</p> <p>3.6.2 Regulación de la vía de las pentosas fosfato</p>
4	Lípidos de membranas y mecanismos de transporte.	<p>4.1 Clases de lípidos.</p> <p>4.1.1 Ácidos grasos y sus derivados.</p> <p>4.1.2 Triacilgliceroles.</p> <p>4.1.3 Ceras.</p> <p>4.1.4 Fosfoglicéridos: Plasmalogénesis.</p> <p>4.1.5 Esfingolípidos.</p> <p>4.1.5.1 Cerebrósidos.</p> <p>4.1.5.2 Gangliósidos.</p> <p>4.1.5.3 Esfingomielina</p> <p>4.1.5.4 Eicosanoides.</p> <p>4.1.5.5 Isoprenoides.</p> <p>4.2 Membranas.</p> <p>4.2.1 Estructura de membranas.</p> <p>4.2.1.1 Lípidos de membrana.</p> <p>4.2.1.2 Proteínas de membrana.</p> <p>4.2.2 Función de las membranas.</p> <p>4.2.2.1 Transporte.</p> <p>4.2.2.2 Receptores.</p>

5.- TEMARIO (Continuación)

5	Metabolismo de lípidos.	<ul style="list-style-type: none">5.1 Triacilglicerodes<ul style="list-style-type: none">5.1.1 Digestión y absorción.5.1.2 Transporte: lipoproteínas.5.1.3 Movilización de la grasa almacenada : Lipólisis.5.2 Oxidación de ácidos grasos.<ul style="list-style-type: none">5.2.1 Experimentos preliminares.5.2.2 Activación y transporte en mitocondria.5.2.3 La vía de la beta oxidación.<ul style="list-style-type: none">5.2.3.1 Oxidación de ácidos grasos saturados e insaturados.5.2.3.2 Oxidación de ácidos grasos impares.5.2.3.3 Regulación de la oxidación de ácidos grasos.5.2.3.4 Beta-oxidación de ácidos grasos en peroxisomas.5.2.3.5 Cuerpos cetónicos.5.3 Biosíntesis de ácidos grasos.<ul style="list-style-type: none">5.3.1 Relación con el metabolismo de carbohidratos.5.3.2 Experimentos preliminares.5.3.3 Biosíntesis de palmitato a partir de a acetil CoA.5.3.4 Elongación de ácidos grasos.5.3.5 Desaturación de ácidos grasos.5.3.6 Regulación.5.4 Biosíntesis de triacilgliceroles.5.5 Metabolismo de lípidos de membrana.<ul style="list-style-type: none">5.5.1 Metabolismo de fosfoglicéridos.5.5.2 Metabolismo de esfingolípidos.5.5.3 Metabolismo de esteroides.<ul style="list-style-type: none">5.5.3.1 Biosíntesis de colesterol.5.5.3.2 Transporte y utilización.5.5.3.3 Ácidos biliares.5.5.3.4 Hormonas esferoidales.
---	-------------------------	---

5.- TEMARIO (Continuación)

6	Ácido cítrico.	<ul style="list-style-type: none">6.1 Ciclo del ácido cítrico.<ul style="list-style-type: none">6.1.1 Conversión de piruvato a acetil CoA. : sistema piruvato deshidrogenasa.6.1.2 Reacciones del ciclo del ácido cítrico.<ul style="list-style-type: none">6.1.2.1 Enzimas participantes.6.1.2.2 Marcaje isotópico del ciclo.6.1.2.3 Balance energético.6.1.2.4 Naturaleza anfibólica del ciclo.6.1.2.5 Reacciones anapleróticas.6.1.2.6 Regulación del ciclo del ácido cítrico.6.1.3 Ciclo del glioxilato.<ul style="list-style-type: none">6.1.3.1 Reacciones del ciclo.6.1.3.2 Relación con la síntesis de glucosa
---	----------------	--

5.- TEMARIO (Continuación)

7	Fosforilación oxidativa y fotofosforilación.	<ul style="list-style-type: none">7.1 Fosforilación oxidativa.<ul style="list-style-type: none">7.1.1 Cadena de transporte de Electrones.7.1.2 Sistema mitocondrial.7.1.3 Balances energéticos.7.1.4 Agentes desacoplantes e Inhibidores.7.1.5 Modelos para explicar la fosforilación oxidativa.<ul style="list-style-type: none">7.1.5.1 La teoría Quimioosmótica.7.1.5.2 ATP sintasas.7.1.6 Control de fosforilación oxidativa.7.1.7 La oxidación completa de glucosa.7.1.8 La oxidación completa de un ácido graso.7.1.9 Estrés oxidativo.<ul style="list-style-type: none">7.1.9.1 Especies reactivas de oxígeno (ERO).7.1.9.2 Formación de ERO.7.1.9.3 Sistemas de enzimas antioxidantes.7.1.9.4 Moléculas antioxidantes.7.2 Foto fosforilación.<ul style="list-style-type: none">7.2.1 Clorofila y cloroplastos.<ul style="list-style-type: none">7.2.1.1 Luz.7.2.1.2 Cadena de transporte de electrones fotosintética reacciones luminosas.7.2.2 Regulación de la fotosíntesis.
---	--	---

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Estructura y función celular
- Equilibrio ácido-base
- Resonancia
- Estereoquímica
- Estructura, nomenclatura y reacciones de los principales grupos funcionales

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Realizar investigación documental y de campo
- Fomentar la elaboración de mapas mentales y conceptuales, cuadros sinópticos, esquemas, resúmenes, ensayos, entre otros.
- Promover el desarrollo de proyectos de investigación.
- Promover la asistencia a eventos académicos (concursos, conferencias, congresos, seminarios, entre otros)
- Fomentar el uso de tecnologías de la información.
- Organizar actividades lúdicas de aprendizaje.
- Organizar sesiones grupales de discusión, seminarios, entre otros
- Inducir a los estudiantes a realizar exposiciones.
- Fomentar la asistencia a eventos académicos (concursos, congresos, seminarios, entre otros)
- Fomentar el trabajo en equipo.
- Motivar a los estudiantes con actividades lúdicas, maratones, crucigramas del conocimiento, entre otras.
- Realizar visitas industriales
- Vincular los conocimientos teóricos mediante prácticas de laboratorio, planteamiento de problemas reales, talleres de resolución de problemas o casos prácticos y visitas a empresas.
- Fomentar los valores

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Diagnóstica, formativa y sumativa

- Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación
- Ensayos, resúmenes, mapas mentales y conceptuales, cuadros sinópticos, entre otros.
- Participación individual y en grupo
- Exposiciones
- Exámenes escritos
- Desarrollo de las prácticas de laboratorio y reportes de las mismas
- Reporte de visitas industriales
- Solución de problemas y casos prácticos
- Desarrollo y presentación de proyectos de investigación

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1.- Fundamentos y Bioenergética.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
El estudiante conocerá los orígenes y campos de aplicación de la bioquímica; comprenderá los conceptos termodinámicos y su relación con las reacciones bioquímicas; analizará la función del ATP en el metabolismo celular.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar investigación documental y discutir en sesión plenaria, los temas sobre: <ul style="list-style-type: none"> ○ Importancia de la Bioquímica y sus campos de aplicación. ○ Importancia de la bioenergética. ○ Relación entre la termodinámica y los sistemas biológicos. ○ Las características del ATP y otros compuestos energéticos. • Aplicar los conceptos de energía libre de Gibbs, constante de equilibrio y energía libre real en la resolución de problemas referidos a las funciones de estado y sus expresiones. 	1,2,3,6,10

UNIDAD 2.- Enzimas y coenzimas.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
--------------------	----------------------------	------------------------

<p>Comprenderá la importancia de las enzimas y coenzimas como catalizadores en los sistemas biológicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y elaborar un ensayo sobre la importancia de las enzimas como catalizadores en los sistemas biológicos, su clasificación y características más relevantes. • Experimentar y elaborar reporte de las siguientes prácticas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Efecto de los diversos factores sobre la velocidad de una reacción enzimática. ○ Reconocimiento y desnaturalización de la catalasa. • Realizar investigación documental y elaborar un resumen sobre las coenzimas que contengan las deshidrogenasas y citar sus diferencias. • Realizar los mecanismos de reacción para reafirmar la función bioquímica de cada una de las coenzimas 	<p>1, 2, 6,10</p>
---	--	-------------------

UNIDAD 3.- Metabolismo de carbohidratos.

Objetivo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de
----------	----------------------------	------------

Educacional		Información
Comprenderá el concepto de metabolismo; el metabolismo de los carbohidratos, así como su regulación e interrelación de las vías metabólicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Representar gráficamente y explicar en clase las tres etapas del metabolismo de carbohidratos. • Investigar las estructuras de la degradación de la glucosa; elaborar y entregar un resumen. • Experimentar y elaborar reporte de las siguientes prácticas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Investigación sobre la producción de carbohidratos en vegetales. ○ Investigación de la digestión de carbohidratos en vegetales. • Realizar investigación documental sobre la glucólisis y discutir el tema en plenaria. 	1,3,4,6, 10

UNIDAD 4.- Análisis Lípidos de membranas y mecanismos de transporte.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Comprenderá la importancia de los lípidos en la estructura de la membrana celular y sus diferentes mecanismos de transporte.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar investigación documental y analizar en clase, los temas referidos a: <ul style="list-style-type: none"> ○ Estructura y funciones de los fosfogliceridos. ○ Características de los componentes de las membranas. ○ Características de las proteínas transportadoras. • Buscar en Internet simulaciones de los mecanismos de transporte y exponer en clase. 	1,4,6,10

UNIDAD 5.- Metabolismo de lípidos.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
-----------------------------	-----------------------------------	-------------------------------

<p>Comprenderá el metabolismo de los lípidos y analizará las distintas vías metabólicas de los componentes del grupo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar los siguientes mecanismos de reacción: <ul style="list-style-type: none"> ○ Obtener a partir de acetil CoA ácido palmítico. ○ Obtener triacilglicéridos a partir de ácidos grasos. ○ Obtener fosfoglicéridos a partir de triacilglicéridos y clasificarlos. ○ Así como los otros mecanismos. • Explicar las reacciones involucradas en la beta oxidación, así como su regulación. • Realizar práctica sobre la transformación metabólica del acetato. Elaborar y entregar reporte. • Elaborar y explicar un esquema o mapa conceptual referente las reacciones que se llevan a cabo en el proceso biosintético de lípidos. • Realizar investigación documental y discutir en clase, la función biológica y el metabolismo de fosfolípidos, esfingolípidos y esteroides. 	<p>1,4,6,10</p>
---	---	-----------------

UNIDAD 6.- Ácido cítrico.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
--------------------	----------------------------	------------------------

<p>Analizará la importancia del ciclo del ácido cítrico, en cuanto a su capacidad para oxidar productos de catabolismo, así como su fase anfibólica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar y exponer a la clase, un esquema del ciclo del ácido cítrico, identificando las enzimas participantes y sus funciones. • Realizar investigación documental y exponer el tema relativo a las reacciones anapleróticas y anfibólicas del ciclo del ácido cítrico. • Investigar en Internet esquemas animados sobre los puntos de regulación del ciclo del ácido cítrico y exponer en clase. • Obtener en el laboratorio el complejo purúvico deshidrogenasa. Elaborar y entregar reporte. • Elaborar y explicar un mapa conceptual en el que se establezcan las relaciones existentes entre la síntesis de la glucosa y el ciclo del glioxilato. 	<p>1,6,10</p>
--	---	---------------

UNIDAD 7.- Fosforilación oxidativa y fotofosforilación.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
--------------------	----------------------------	------------------------

<p>Analizará el sistema que gobierna el proceso de la fosforilación oxidativa y comprenderá el mecanismo de la fotofosforilación y su control.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar las características de las moléculas que participan en la cadena de transporte de electrones en base a las diferencias de potencial de media celda entre los transportadores adyacentes y discutir la información en clase. • Desarrollar un esquema identificando los puntos de inhibición y la función de los agentes desacoplantes en la fosforilación oxidativa. • Realizar investigación documental y elaborar un resumen sobre los principales modelos que explican la fosforilación oxidativa. Discutir en sesión plenaria. • Elaborar un ensayo relacionado con la oxidación completa de la glucosa, ácidos grasos y aminoácidos; discutirlo en sesión plenaria. • Realizar investigación documental sobre el proceso de la fotofosforilación, los dos fotosistemas involucrados y sus puntos de regulación. Exponer en clase la información. 	<p>1,6,10</p>
--	--	---------------

10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Bohinski, Robert C. *Bioquímica*. México, DF. 5a. ed. Pearson Educación, 1998.

2. Campbell, Mary F. y Farrell, Shawn O. *Bioquímica*. México, DF. 4a. ed. Internacional Thomson editors, 2004.
3. Conn, Eric. E. y Stumpf, P.K. *Bioquímica Fundamental*. México, DF. 3a. ed. Limusa. 1991.
4. Devlin, T.M. *Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas*. México, DF. 5a ed. Reverté S.A. 2004.
5. Epstein, Richard J. *Human Molecular Biology: An Introduction to the Molecular basis of health and disease*. Cambridge University Press, 2002.
6. Lehninger, Albert L. *Bioquímica: Las bases moleculares de la estructura y función celular*. Barcelona, España: 2a ed. Omega, 2002.
7. Lewin, Benjamín. *Genes*. México, DF: 3a. ed. Reverté S.A. 1991.
8. Mathews, K.E Van Holde y K.G. Ahren. *Bioquímica*. México, DF.: 3a. ed. Addison Wesley, 1992.
9. Pastemak, Jack J. *Molecular Biotechnology: Principles and applications of recombinent DNA*. American Society for Microbiology. 3a. ed., 2003.
10. Stryer, L. *Bioquímica*. Barcelona, España:. 5a ed. Reverté, S.A., 2004.

11. PRÁCTICAS

- Efecto de los diversos factores sobre la velocidad de una reacción enzimática.
- Reconocimiento y desnaturalización de la catalasa.
- Investigación de la producción de carbohidratos en vegetales.
- Investigación de la digestión de carbohidratos en vegetales.
- Transformación metabólica del acetato.
- Obtención del complejo purúvico deshidrogenasa.