

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Biología
Carrera: Ingeniería Bioquímica
Clave de la asignatura: BQC - 0504
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 Culiacán, Mérida, Tepic. 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
Química I	Estructura atómica. Enlace, estructura y propiedades de los compuestos químicos. Estequiometría	Bioquímica I	Lípidos de membranas y mecanismos de transporte.
Química II	Fundamentos. Reactividad	Microbiología	

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Proporcionar los conocimientos de Biología celular y molecular, para comprender las interacciones originadas en el metabolismo celular y su relación con el medio ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

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

Adquirirá un conocimiento integrado de la estructura y mecanismos implicados en la función celular, sus interrelaciones con el ambiente, así como de los principios de la Biología Molecular, sus aplicaciones e implicaciones socioeconómicas.

5.- TEMARIO

1	La célula y las técnicas de estudio.	<ul style="list-style-type: none">1.1 Introducción.<ul style="list-style-type: none">1.1.1 Teoría celular.1.1.2 Bioelementos y biomoléculas.1.2 Técnicas de estudio empleadas en la biología celular.<ul style="list-style-type: none">1.2.1 Microscopia óptica y electrónica1.2.2 Fraccionamiento celular.1.2.3 Citoquímica.1.2.4 Radioisótopos.1.3 Organización y estructura celular.<ul style="list-style-type: none">1.3.1 Analogías y diferencias entre células procariotas y eucariotas<ul style="list-style-type: none">1.3.1.1 Estructura.1.3.1.2 Sistema de membranas filamentos intermedios y centriolos en eucariotas.1.3.1.3 Biomoléculas.1.3.1.4 Organización y cantidad de DNA.1.3.2 Diferencias entre célula vegetal y animal.<ul style="list-style-type: none">1.3.2.1 Pared celular.1.3.2.2 Plasmodesmos.1.3.2.3 Grandes vacuolas.1.3.2.4 Plastidios (Cloroplastos).
---	--------------------------------------	--

5.- TEMARIO (Continuación)

2	La membrana plasmática y el transporte celular.	<ul style="list-style-type: none">2.1 La membrana plasmática: aspectos estructurales.<ul style="list-style-type: none">2.1.1 Concepto y composición química.2.1.2 Organización molecular modelo.2.1.3 Propiedades de la membrana plasmática: asimetría y fluidez.2.2 Diferenciaciones de la membrana plasmática y superficie celular<ul style="list-style-type: none">2.2.1 Tipos de diferenciaciones de la membrana plasmática.2.2.2 Repliegues de la membrana plasmática.2.2.3 Estructuras de contacto celular.2.2.4 Estructuras de comunicación intercelular.2.2.5 La cubierta celular, matriz extracelular y lámina basa.2.3 La membrana plasmática: aspectos funcionales.<ul style="list-style-type: none">2.3.1 Transporte de iones y pequeñas moléculas.<ul style="list-style-type: none">2.3.1.1 Conceptos de transporte y potencial eléctrico.2.3.1.2 Difusión simple y difusión facilitada.2.3.1.3 Ósmosis y regulación del volumen celular.2.3.1.4 Mecanismos del transporte activo: bomba de sodio y potasio y cotransporte.2.3.2 Transporte de macromoléculas y partículas.<ul style="list-style-type: none">2.3.2.1 Conceptos de endocitosis y exocitosis.2.3.2.2 Pinocitosis.2.3.2.3 Endocitosis mediada por receptores.2.3.2.4 Fagocitosis.2.3.2.5 Mecanismo de exocitosis.
---	---	---

5.- TEMARIO (Continuación)

3	El núcleo.	<ul style="list-style-type: none">3.1 Estructura y función del núcleo.<ul style="list-style-type: none">3.1.1 La membrana nuclear y su dinámica.3.1.2 El poro nuclear y sus mecanismos de transporte.3.1.3 Matriz nuclear.3.1.4 La cromatina.<ul style="list-style-type: none">3.1.4.1 Componentes químicos.3.1.4.2 Tipos de DNA según el grado de repetición.3.1.4.3 Compactación de la cromatina: eucromatina y heterocromatina.3.1.4.4 Funciones de la cromatina.3.2 Los cromosomas.<ul style="list-style-type: none">3.2.1 Concepto, morfología y clasificación de los cromosomas.3.2.2 Estructura y elementos funcionales de los cromosomas.3.2.3 Ultraestructura del cinetócoro.3.2.4 Definición y estructura de un gen.3.3 Replicación, reparación y recombinación del DNA.<ul style="list-style-type: none">3.3.1 La horquilla de replicación.3.3.2 Recombinación genética.<ul style="list-style-type: none">3.3.2.1 Recombinación general u homóloga.3.3.2.2 Recombinación específica legítima (conservativa).3.3.2.3 Recombinación específica ilegítima fenómenos de transposición.3.3.3 Mecanismos de reparación.3.4 Las RNA polimerasas y síntesis del RNA.3.5 Estructura del nucléolo.<ul style="list-style-type: none">3.5.1 Composición química y ultraestructura.
---	------------	--

5.- TEMARIO (Continuación)

		<p>3.5.2 Nucleologénesis.</p> <p>3.5.3 Estructura y función de los ribosomas.</p>
4	Producción y almacenamiento de energía.	<p>4.1 Las mitocondrias</p> <p>4.1.1 Concepto, desarrollo filogenético y estructura.</p> <p>4.1.2 Funciones de las mitocondrias.</p> <p>4.1.3 Respiración: Metabolismo de carbohidratos y lípidos.</p> <p>4.1.4 Generación de ATP.</p> <p>4.2 Los cloroplastos.</p> <p>4.2.1 Concepto, desarrollo filogenético y estructura.</p> <p>4.2.2 Fotosíntesis: Metabolismo de CO₂.</p> <p>4.3 Conversión de energía en procariontas</p> <p>4.3.1 Fosforilación a nivel sustrato.</p> <p>4.3.2 Fosforilación oxidativa.</p> <p>4.3.3 Fotofosforilación</p>
5	Compartimentación de la célula eucariota, clasificación de proteínas y tráfico vesicular.	<p>5.1 Síntesis proteica y mecanismos de clasificación.</p> <p>5.1.1 Direccionamiento de proteínas</p> <p>5.1.2 Transporte de proteínas al núcleo, a las mitocondrias y a los cloroplastos.</p> <p>5.1.3 Los peroxisomas.</p> <p>5.2 El retículo endoplasmático.</p> <p>5.2.1 Retículo endoplasmico rugoso traducción y procesamiento de proteínas.</p> <p>5.2.2 Retículo endoplásmico liso formación y metabolismo de lípidos.</p> <p>5.3 El aparato de Golgi y vacuolas.</p> <p>5.3.1 Estructura y componentes químicos..</p> <p>5.3.2 Maduración y transporte de proteínas de membrana y extracitoplasmáticas.</p> <p>5.3.3 Transporte de proteínas a los lisosomas.</p> <p>5.3.4 Las vacuolas: concepto, estructura y funciones.</p>

5.- TEMARIO (Continuación)

6	Citoesqueleto y motilidad.	<ul style="list-style-type: none">5.4 Tráfico vesicular integrado.<ul style="list-style-type: none">5.4.1 Endocitosis mediada por receptor.5.4.2 Transporte de vesicular y su direccionamiento.6.1 Concepto de citoesqueleto.6.2 Estructura y organización molecular del citoesqueleto.<ul style="list-style-type: none">6.2.1 Microtúbulos: Cuerpo basal y centriolo.<ul style="list-style-type: none">6.2.1.1 Proteínas asociadas y motoras.6.2.1.2 Disposición de los microtúbulos en células animales y vegetales.6.2.1.3 Funciones de los microtúbulos en la mitosis.6.2.2 Filamentos intermedios organización molecular y funciones.6.2.3 Microfilamentos: estructura, proteínas asociadas y función.6.3 Función, localización y ensamblaje del flagelo bacteriano.6.4 Migración celular.<ul style="list-style-type: none">6.4.1 Estructura y funciones de los centriolos.6.4.2 Estructura y funciones de cilios y flagelos.
---	----------------------------	--

5.- TEMARIO (Continuación)

7	Multicelularidad: Interacciones con el exterior y señalización celular.	<p>7.1 La matriz extracelular.</p> <p>7.1.1 Componentes y estructura.</p> <p>7.1.2 Degradación de los componentes.</p> <p>7.1.3 Funciones.</p> <p>7.1.4 Pared celular en vegetales y procariones.</p> <p>7.2 Las uniones y adherencias celulares.</p> <p>7.2.1 Uniones de anclaje.</p> <p>7.2.2 Adherencia de células a sustratos no celulares.</p> <p>7.2.3 Adherencia de células a otras células.</p> <p>7.2.4 Uniones de oclusión.</p> <p>7.2.5 Uniones comunicantes (GAP).</p> <p>7.2.6 Regulación del desarrollo por contacto directo entre células.</p> <p>7.3 Señalización y reconocimiento celular.</p> <p>7.3.1 Señalización química.</p> <p>7.3.2 Señalización hidrófoba e hidrófila.</p> <p>7.3.3 Receptores intracelulares.</p> <p>7.3.4 Receptores de superficie unidos a proteínas G.</p> <p>7.3.5 Segundos mensajeros.</p>
8	Ciclo celular y reproducción celular.	<p>8.1 División y ciclo celular.</p> <p>8.1.1 División en procariontes y eucariontes.</p> <p>8.1.2 Etapas del ciclo celular.</p> <p>8.1.3 Control del ciclo celular.</p> <p>8.1.4 Crecimiento y proliferación celular.</p> <p>8.1.5 La reproducción asexual: mitosis y citocinesis.</p> <p>8.1.6 La reproducción sexual: meiosis y gametogénesis.</p> <p>8.1.7 Recombinación.</p> <p>8.2 El estado diferenciado.</p> <p>8.2.1 Diferenciación celular.</p> <p>8.2.2 Especialización celular.</p> <p>8.2.3 Conservación de los tejidos.</p> <p>8.3 La renovación celular.</p> <p>8.4 Envejecimiento y muerte celular, apoptosis y abscisión</p>

5.- TEMARIO (Continuación)

9	Biología Molecular.	<p>9.1 Introducción.</p> <p>9.1.1 Seguimiento histórico del análisis y manipulación de ácidos nucleicos.</p> <p>9.1.2 Importancia en el ámbito internacional y nacional.</p> <p>9.2 Manipulación de ácidos nucleicos.</p> <p>9.2.1 Purificación y separación de DNA y RNA.</p> <p>9.2.2 Enzimas de restricción y ligamiento del DNA in vitro.</p> <p>9.2.3 Vectores de clonación.</p> <p>9.2.4 Genotecas genómicas y de cDNA.</p> <p>9.3 Clonación y expresión génica en procariontes y eucariontes.</p> <p>9.4 Aplicaciones de la tecnología del DNA.</p> <p>9.5 Proyecto Genoma Humano.</p> <p>9.6 Bioética, bioseguridad y legislación</p>
---	---------------------	---

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Tipos de enlace químico
- Nomenclatura, estructura y propiedades de compuestos inorgánicos
- Nomenclatura, estructura y propiedades de grupos funcionales.
- Isomería, reacciones, estereoquímica de compuestos orgánicos.
- Nomenclatura, estructura y propiedades de grupos funcionales, isomería, reacciones, estereoquímica de compuestos orgánicos.
- Nomenclatura y estructura de los carbohidratos

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Fomentar el trabajo en equipo y la participación activa de los estudiantes.
- Realizar investigación documental y experimental
- Motivar a los estudiantes en actividades lúdicas, maratones y crucigramas del conocimiento, entre otras.
- Promover la asistencia a eventos académicos (concursos, conferencias, congresos, seminarios, entre otros)
- Generar la reflexión crítica a través de seminarios y sesiones de discusión
- Fomentar la creatividad y actitud emprendedora.
- Introducir al estudiante en los métodos de la investigación científica y la discusión crítica de resultados de trabajos científicos publicados.
- Vincular los conocimientos teóricos con situaciones reales mediante prácticas de laboratorio, experimentos demostrativos en el aula, talleres de solución de casos, entre otros.
- Fomentar el uso de tecnologías de la información
- Inducir a la formulación de ensayos, resúmenes, cuadros sinópticos, esquemas, diagramas, mapas mentales, mapas conceptuales, cuestionarios, tablas comparativas, entre otros.
- Brindar ejemplos de hechos recientes relacionados con la Biología que tengan interés e impacto social.
- Exposición de algunos temas
- Proyectar películas con temas relacionados a la asignatura
- Prácticas de laboratorio y reportes de las mismas
- Fomentar los valores

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Diagnóstica, formativa y sumativa
- Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación
- Participación individual y en grupo
- Resúmenes, ensayos, cuadros comparativos, cuestionarios, entre otros.
- Exposiciones
- Exámenes escritos
- Desarrollo de prácticas de laboratorio y reportes de las mismas
- Planteamiento y resolución de problemas
- Resultados de las investigaciones
- Desarrollo y reporte final de proyectos realizados
- Participación en seminarios y sesiones plenarias.

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1.- La célula y las técnicas de estudio.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
El estudiante comprenderá la relevancia de la Teoría Celular; analizará la participación de las biomoléculas en los procesos metabólicos celulares y realizará estudios comparativos celulares.	<ul style="list-style-type: none">• Elaborar un resumen sobre el dogma central de la biología y discutirlo en clase.• Realizar prácticas de laboratorio, elaborar y entregar reportes.• Investigar diferencias y similitudes entre células procariota y eucariota (animal y vegetal). Elaborar y entregar modelos celulares acompañados de una tabla comparativa.	1, 2, 3, 4, 7,9.

UNIDAD 2.- La membrana plasmática y el transporte celular.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Distinguirá las diferentes funciones de la membrana plasmática, considerando su composición química y estructura.	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollar investigación documental sobre los mecanismos de transporte a través de la membrana plasmática, formular, discutir en clase y entregar un resumen.• Realizar prácticas de laboratorio, elaborar y entregar reportes.• Participar en equipo, en una actividad lúdica – crucigramas, juegos de preguntas y respuestas, maratón de conocimientos, entre otros – centrada en la comprensión de los temas abordados en la unidad.	1,2,3,4,7,9.

UNIDAD 3.- El núcleo.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Comprenderá la estructura y función del núcleo.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar en diferentes fuentes de información, acerca de los temas incluidos en la unidad; exponerlos por equipos y resolver un cuestionario con información de las exposiciones.• Realizar prácticas de laboratorio, elaborar y entregar reportes.• Realizar búsquedas en diversas fuentes de información de modelos representativos de: Replicación, reparación, y recombinación de DNA y RNA polimerasa y discutirlos en clase.	1,2,3,5,6,7,9.

UNIDAD 4.- Producción y almacenamiento de energía.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Distinguirá los diferentes procesos de transformación y conservación de energía que llevan a cabo las células.	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollar investigación documental sobre la relación de las mitocondrias y cloroplastos con la producción de ATP y discutir la información en clase.• Analizar y discutir en sesión plenaria las diferencias en producción de energía entre células procariotas y eucariotas. Formular y entregar un resumen de las conclusiones de la temática abordada.• Participar activamente en el experimento demostrativo en el aula, en el que se aborda el mecanismo de la respiración celular. Entregar reporte de las observaciones y conclusiones.	1,2,3,4,7,9.

UNIDAD 5.- Compartimentación de la célula eucariota, clasificación de proteínas y tráfico vesicular.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Analizará el proceso de la síntesis de proteínas, su integración con los diferentes organelos y su relación con los procesos de exocitosis y endocitosis.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar investigación documental sobre los temas del contenido de la unidad: • Exponer por equipos. • Resolver un cuestionario con información de las exposiciones. 	1,2,3,4,7,9.

UNIDAD 6.- Citoesqueleto y motilidad.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Distinguirá las diferencias estructurales y de ensamblaje del citoesqueleto en células animales y vegetales, así como sus funciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar investigación documental sobre migración celular y discutir el tema en clase. • Construir un modelo celular y entregar un cuadro sinóptico, relacionando las estructuras del citoesqueleto de células animales y vegetales, con su función. • Formular y entregar un ensayo sobre la participación del citoesqueleto durante la mitosis y la motilidad celular. • Realizar prácticas de laboratorio, elaborar y entregar reportes. 	1,2,3, 4,7,9.

UNIDAD 7.- Multicelularidad: Interacciones con el exterior y señalización celular.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Comprenderá los mecanismos de reconocimiento entre células para formar estructuras pluricelulares y los mecanismos de regularización del desarrollo celular.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar y analizar información sobre la matriz celular, las uniones y adherencias celulares, así como los mecanismos de señalización celular. Discutir en sesión plenaria.• Realizar búsquedas en Internet de modelos representativos de:• Interacciones celulares.• Señalización celular.• Participar activamente en un maratón de conocimientos (cuestionamientos por equipos) abordando las temáticas anteriores.	1,2,3, 4,7,9.

UNIDAD 8.- Ciclo celular y reproducción celular.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Categorizará las etapas del ciclo celular y analizará los mecanismos de reproducción sexual y asexual en relación con la recombinación genética.	<ul style="list-style-type: none">• Realizar prácticas de laboratorio, elaborar y entregar reportes.• Diferenciar en un esquema las etapas de la meiosis y mitosis.• Analizar y evaluar el desarrollo de un organismo vegetal o animal, hasta lograr su reproducción.	1,2,3, 4,7,9.

UNIDAD 9.- Biología Molecular.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Conocerá y analizará los conceptos teóricos de la manipulación genética y sus implicaciones.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar la importancia y campo de estudio de la manipulación de ácidos nucleicos en México y compartir la información con el resto de la clase.• Analizar de manera crítica y evaluar en sesión plenaria (elaborar y entregar conclusiones), artículos publicados sobre:<ul style="list-style-type: none">○ Clonación y expresión genética en procariontes y eucariontes.○ Proyecto Genoma Humano y sus implicaciones bioéticas.○ Tecnología del DNA recombinante y su legislación○ Aplicaciones de la tecnología del cDNA en medicina y medio ambiente.• Realizar prácticas de laboratorio, elaborar y entregar reportes.	2,3,5,6,8,10, 11,12.

10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Alberts, B.; Bray, D.; Johnson, A.; Lewis, J.; Raff, M.; Roberts, K. y Walter, P. *Introducción a la biología celular*. Barcelona, España: Omega, S.A. 1999.
2. Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Raff, M.; Roberts, K. y Walter, P. *Biología molecular de la célula*. Barcelona, España: 4ª ed. Omega, 2004.
3. Brown. T. A. *Gene cloning and DNA analysis, an introduction*. 4ª Ed. Blackwell Science, 2001.
4. Fernández, B.; Bodega, G.; Suárez. I., y Muñiz, E. *Biología celular*. Madrid, España: Síntesis, 2000.
5. Izquierdo Rojo, M. *Ingeniería Genética y transferencia genética*. Ediciones Pirámide, 2001.
6. Karp G. *Biología celular y molecular*. México, DF: McGraw-Hill Interamericana, 1998.
7. Maillet M. *Biología Celular*. Barcelona, España: Masson, 2002.
8. Old R.W., Twyman R.M. y Primrose S.B. *Principles of gene manipulation*. 6ª Ed. Blackwell Science, 2001.
9. Paniagua, R., M. Nistal, P. Sesma, M. Alvarez-Uria, B. Fraile, R. Anadón, F. J. Sáez, M. Paz de Miguál, M. *Biología Celular*. México, DF.: 1ª. ed. Mc. Graw Hill. Interamericana, 1999.
10. Perera J.; Tormo A.; Garrido, J.L. y García. *Ingeniería genética: vol.I. Preparación, análisis, manipulación y clonaje de DNA, Vol. II. Expresión de DNA en sistemas heterólogos*. Ed. Síntesis, 2002.
11. Roberts, K.; Peter Walter, P.; Lewis, J.; Raff, M; Johnson, A.; Alberts, B. *Molecular Biology of the Cell*. USA: 4th. Ed. Garland Publishing. 2002.
12. Wolfe, S.L. *Introduction to Cell and Molecular Biology*. Wadsworth Publishing Company. 1995.

11. PRÁCTICAS

- Reconocimiento de bioelementos y biomoléculas celulares
- Realizar un experimento de biología del desarrollo con un organismo vegetal o animal, hasta lograr su reproducción (este experimento se inicia al comienzo del curso y se analizan los resultados en la unidad 8).
- El microscopio óptico
- Diferenciación celular
- Tinciones. Preparación de muestras permanentes
- Mecanismo de difusión
- Plasmolisis en epidermis de cebolla
- Núcleo: Observación de las distintas fases de la mitosis en células meristemáticas de raíz de cebolla (*Allium cepa*). Tinción con orceína acética-clorhídrica.
- Experimento demostrativo en el aula: Respiración celular
- Motilidad en protozoarios.
- Observación del ciclo celular en embrión de pollo y la división celular por gemación en la levadura *Saccharomyces*.
- Aislamiento de DNA de plantas