

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Bioquímica
Clave de la asignatura:	BTJ-1406
SATCA¹:	4-2-6
Carrera:	Ingeniería en Biotecnología

2. Presentación**Caracterización de la asignatura**

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Biotecnólogo el conocimiento y la comprensión de la importancia y características principales de las biomoléculas, sus vías de síntesis y degradación y su interacción con el metabolismo central en los organismos. De igual forma tendrá la capacidad de integrar los diferentes procesos metabólicos que servirán de base para la comprensión de las subsecuentes asignaturas como los son: Microbiología, Fisiología General, Genética Básica, entre otras.

Se contempla dentro del programa de la asignatura, integrar los contenidos de biomoléculas con los procesos bioquímicos en los cuales intervienen dentro de un organismo vivo, tanto desde el punto de vista estructural, propiedades, procesos anabólico y catabólico. De manera adicional, esta asignatura tiene su campo de aplicación en el uso de enzimas y la bio-transformación de contaminantes, utilización de rutas metabólicas para el diseño de unidades biológicas con capacidad de degradar contaminantes orgánicos, complejos o de carácter xenobiótico.

Dado que esta materia dará soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales; se inserta en la primera mitad de la trayectoria escolar; de manera conjunta con Química Orgánica y Termodinámica, con el fin de integrar los conocimientos de estas 3 asignaturas para su posterior aplicación en materias como Microbiología, Genética Básica y Biología Molecular, entre otras, donde deberá ya dominar conceptos básicos de bioenergética, actividad enzimática, metabolismo de carbohidratos, lípidos y compuestos nitrogenados, por mencionar algunos.

Intención didáctica

Se organiza el temario en cinco unidades: de las cuales en la primera se obtendrá el conocimiento básico para la identificación de las biomoléculas fundamentales de los organismos vivos. A lo largo de las unidades dos, tres y cuatro se revisarán las principales vías de metabolismo de carbohidratos, compuestos nitrogenados (aminoácidos y nucleótidos) y lípidos.

Por último, la quinta unidad es integradora y permitirá analizar las relaciones que existen entre todas las vías metabólicas revisadas anteriormente. De manera adicional el conocimiento y el manejo del lenguaje propio de la disciplina le permite al estudiante comprender, relacionar, sintetizar y transmitir desde un punto de vista científico, el conocimiento de los fenómenos físicos y químicos, además de adquirir formas de estudio que se traduzcan en la elaboración de informes de laboratorio, exposiciones, e interpretar con su propio lenguaje los planteamientos utilizados en el tratamiento del objeto de estudio.

Además, se sugiere que el profesor involucre actividades integradoras del conocimiento como actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación a través del método científico; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

compleja. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de los métodos apropiados para el desarrollo de su aprendizaje de manera independiente.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes, del 9 al 12 de diciembre de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Altiplano de Tlaxcala, Celaya, Colima, El Llano Aguascalientes, Hermosillo, Mérida, Reynosa, Superior de Álamo Temapache, Toluca y Veracruz.	Reunión Nacional De Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 13 de diciembre de 2013 al 3 de marzo de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: El Llano, Aguascalientes. Instituto Tecnológico de Celaya y Colima.	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de Ingeniería en Biotecnología.
Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes, del 4 al 7 de marzo de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Altiplano de Tlaxcala, Celaya, Colima, CRODE Celaya, El Llano Aguascalientes, Hermosillo, Mérida, Reynosa, Superior de Álamo Temapache, Toluca, Veracruz y CIBIOGEM.	Reunión Nacional de Consolidación del Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología.
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, del 4 al 7 de diciembre de 2018	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: El Llano Aguascalientes, Celaya y Purísima del Rincón.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de; Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería en Minería, Ingeniería en Diseño Industrial e Ingeniería en Biotecnología del Tecnológico Nacional de México.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> Identifica la estructura, clasificación, función y propiedades de las biomoléculas. Distingue los procesos anabólicos y catabólicos de las principales biomoléculas. Integra las principales rutas del metabolismo celular en los seres vivos.

5. Competencias previas

- Explica los principios básicos de la estructura y función celular.
- Comprende las características y propiedades químicas de los bioelementos.
- Comprende las características del carbono como elemento constitucional de las biomoléculas en los seres vivos.
- Reconoce los principales grupos químicos funcionales.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Biomoléculas	1.1 Agua. 1.2 Carbohidratos. 1.3 Aminoácidos. 1.3.1 Proteínas. 1.4 Lípidos. 1.5 Ácidos Nucleicos.
2	Metabolismo de carbohidratos	2.1 Glicólisis. 2.2 Ciclo de Krebs. 2.3 Cadena transportadora de electrones. 2.4 Fosforilación oxidativa. 2.5 Fotosíntesis. 2.6 Gluconeogénesis, ruta de pentosas.
3	Metabolismo del nitrógeno	3.1 Síntesis y degradación de aminoácidos. 3.2 Síntesis y degradación de proteínas. 3.3. Biosíntesis de nucleótidos: purinas y pirimidinas. 3.4. Catabolismo de nucleótidos: purinas y pirimidinas.
4	Metabolismo de lípidos	4.1 Biosíntesis de lípidos. 4.2 β -oxidación de lípidos. 4.3 Triacilgliceroles. 4.4 Metabolismo de lípidos de membrana.
5	Integración Metabólica	5.1 Relación entre el metabolismo de lípidos y el ciclo de Krebs. 5.2 Relación entre el metabolismo de aminoácidos y nucleótidos con el ciclo de Krebs. 5.3 Mecanismos reguladores del metabolismo. 5.4 Mapa metabólico.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1: Biomoléculas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Conoce conocimientos generales de las principales biomoléculas de los seres vivos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar en diversas fuentes los conceptos básicos de la bioquímica. Elaborar mapas mentales que ilustren las propiedades, funciones, y clasificación de cada una de las principales biomoléculas. Realizar prácticas de laboratorio.
2: Metabolismo de Carbohidratos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Describe las rutas del metabolismo de carbohidratos y su implicación biológica. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar en diferentes fuentes de información sobre la importancia de la vía catabólica de los carbohidratos y generar discusión grupal. Exponer frente a grupo el Ciclo de Calvin, identificando sus dos fases, sus productos, y la recuperación de sustratos, realizando además el balance general. Realizar un análisis comparativo de la gluconeogénesis, como vía sintética inversa a la glucólisis, reconociendo los puntos de reacción que permiten a esta vía ser espontánea o termodinámicamente favorable en relación a la vía degradativa. Describir la vía de las pentosas fosfato, ubicando sus productos en relación a las tres fases del metabolismo intermediario, y como precursores de otras vías metabólicas importantes, como por ejemplo: síntesis de nucleótidos. Realizar prácticas de laboratorio.
3: Metabolismo del Nitrógeno	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Conoce los procesos de anabolismo y catabolismo de Aminoácidos, Proteínas y nucleótidos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Analizar las rutas de síntesis y degradación de los aminoácidos. Exponer el ciclo del nitrógeno haciendo énfasis en la fijación del mismo. Discutir en clase artículos científicos sobre el metabolismo de nucleótidos. Investigar la importancia de las vías de salvamento. Realizar un cuadro sinóptico sobre las diferentes vías de excreción de nitrógeno. Realizar prácticas de laboratorio.
4: Metabolismo de Lípidos	
Competencias	Actividades de aprendizaje

<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Conoce las vías de biosíntesis y degradación de lípidos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis. 	<ul style="list-style-type: none"> Conocer la importancia del proceso de degradación y síntesis de lípidos en los organismos vivos y compartir opiniones en forma grupal sobre la relación de ambas vías. Realizar un análisis comparativo de la β-oxidación y la biosíntesis como vías inversas, reconociendo las diferencias que permiten a estas vías realizarse en forma favorable en un organismo. Exponer como se realiza la digestión y absorción de grasas en el organismo, así como el transporte y movilización de la grasa almacenada. Identificar la vía de síntesis de triacilgliceroles y su relación con la síntesis de glicerofosfolípidos. Identificar las etapas del metabolismo de esteroides, estudiando a detalle las reacciones de la biosíntesis de colesterol, su transporte y utilización y su relación con la producción de ácidos biliares y hormonas esteroideas. Realizar prácticas de laboratorio.
5: Integración Metabólica	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Conoce las relaciones entre las vías de síntesis y degradación de las principales biomoléculas en un organismo. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidades de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> Discutir la relación que existe entre las diferentes rutas metabólicas vistas en las unidades anteriores. Exponer un mapa metabólico para ilustrar la complejidad bioquímica de los organismos. Realizar ejercicios de integración de vías metabólicas.

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> Extracción y propiedades de carbohidratos (Prueba de Fehling, Tollens, Bial, etc.). Obtención de ácido cítrico a partir de frutas. Aislamiento de ATP y estudio de sus propiedades. Extracción de proteínas de un alimento. Extracción de DNA. Extracción y cuantificación de lípidos. Saponificación de lípidos.

9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que plantee el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fundamentación: marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los

estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.

- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

- Rúbricas para evaluar exposiciones
- Listas de cotejo para evaluar reportes de investigación
- Portafolio de evidencia
- Autoevaluación y coevaluación

11. Fuentes de información

- Cox, M. M. & Nelson D. L. Lehninger, (2006). *Principios de bioquímica*, Ediciones Omega, España.
- Mathews, C. K., (2002). *Bioquímica*, Pearson Education D.L. Madrid España.
- Melo-Ortiz, V. & Cuamatzi-Tapia, O. (2004). *Bioquímica de los procesos metabólicos*, Reverté Ediciones. UAM Xochimilco, México.
- McKee, T., (2003) *Bioquímica. La base molecular de la vida*, 3ª Edición, Ed. Mc Graw-Hill, España.