

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Bioquímica
Clave de la asignatura:	FOD-1004
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería Forestal

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La Bioquímica aporta al perfil del ingeniero la capacidad para entender las propiedades de las biomoléculas y los bioelementos, así como los procesos metabólicos naturales de las células que le sirvan para posteriormente investigar e impulsar la productividad de los ecosistemas forestales.

Proporciona al estudiante una herramienta para el estudio de las propiedades bioquímicas de los suelos forestales, que son el sustento de los bosques y directamente está relacionada con la actividad microbiana.

Está diseñada para el logro de los siguientes campos del conocimiento: Estequiometría, anatomía y estructura química de la célula, nomenclatura, estructura y función de las biomoléculas y bioelementos, sistemas enzimáticos y metabolismo.

Además, proporciona conceptos que se aplican, en la Fisiología, Edafología, Anatomía de la Madera y Ecología Forestal, así como en otras materias de la especialidad.

Intención didáctica.

La asignatura proporciona al estudiante los conceptos y conocimientos esenciales de la Bioquímica. El temario está organizado en seis temas. Como parte introductoria se menciona la importancia de estudiar bioquímica en relación a la carrera de Ingeniería Forestal, asimismo, se abarca el estudio de la Estequiometría como parte esencial del análisis cuantitativo de las reacciones químicas presentes en todos los procesos naturales.

El segundo tema permite al estudiante entender el funcionamiento de la célula como unidad básica de la vida.

El tercero incluye estudio de los elementos y moléculas en relación a su estructura, propiedades y funciones y que son constituyentes de los seres vivos y así desempeñarse en el campo de la biotecnología e impulsar la productividad de los ecosistemas, así como conocer y manejar técnicas de aislamiento, determinación y cuantificación de biomoléculas.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Por último en el quinto y sexto tema, se analiza la relación entre la estructura de las enzimas, sus funciones catalíticas, los principales procesos metabólicos y sus mecanismos de regulación.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Roque del 26 al 30 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chiná, El Salto, Irapuato, La Sierra Norte de Puebla, La Zona Maya, La Zona Olmeca, San Miguel El Grande, Valle de Bravo, Valle de Morelia, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla y Zongólica.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniería en Desarrollo Comunitario.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 3 de noviembre al 19 de marzo de 2010.	Academias de la Licenciatura en Turismo de los Institutos Tecnológicos de: Zacapoaxtla.	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular de la Carrera de Ingeniería Forestal.
Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes del 22 al 26 de marzo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chiná, El Salto, Irapuato, La Sierra Norte de Puebla, La Zona Maya, La Zona Olmeca, San Miguel El Grande, Valle de Bravo, Valle de Morelia, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla y Zongólica.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniería en Desarrollo Comunitario.
Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes del 24 al 27 de junio de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: El Salto, San Miguel El Grande, El Llano de Aguascalientes, Irapuato, La Zona Olmeca, Sierra Norte de Puebla, Valle de Morelia, Valle de Oaxaca, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla, Zongólica.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniería en Desarrollo Comunitario.

Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Roque.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.
---	--	---

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> • Comprende cómo se llevan a cabo las reacciones químicas básicas. • Realiza el estudio y análisis sistemático de las biomoléculas que incluya sus características y estructuras metabólicas. • Analiza los procesos y señales que coordinan los distintos estados metabólicos de las células y su integración en el organismo. • Sintetiza información y técnicas propias de la Bioquímica para aplicaciones prácticas en el estudio de los ecosistemas forestales.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento básicos de química

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Estequiometria	1.1 Tipos de reacciones químicas. 1.2 Balanceo de ecuaciones químicas. 1.3 Cálculos estequiométricos.
2	Anatomía y estructura química de la célula.	2.1 Tipos de células y su composición biomolecular. 2.2 Estructura celular. 2.3 Relaciones hídricas celulares.
3	Estructura y función de bioelementos	3.1 Bioelementos primarios 3.2 Bioelementos secundarios 3.3 Bioelementos vestigiales
4	Nomenclatura, estructura y función de las biomoléculas	4.1 Glúcidos. 4.2 Lípidos. 4.3 Aminoácidos. 4.4 Ácidos nucleicos 4.5 Vitaminas
5	Sistemas enzimáticos.	5.1 Composición química de las enzimas. 5.2 Clasificación de las enzimas. 5.3 Velocidad de la reacción. 5.4 Reacciones termodinámicas. 5.5 Control enzimático.
6	Metabolismo.	6.1 Glucólisis 6.2 Vías fermentativas 6.3 Ciclo de Krebs

	6.4 Cadena de transporte de electrones 6.5 Vía de las pentosas fosfato 6.6 Síntesis de almidón y sacarosa 6.7 Gluconeogenesis
--	--

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Estequiometría	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprende los diferentes tipos de balances en las reacciones químicas y entiende los diferentes procesos de óxido-reducción. Obtiene el peso en gramos de las reacciones químicas, a través de cálculos estequiométricos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tiene la capacidad para la resolución de problemas. Habilidad para buscar información en diferentes referencias y destreza para realizar prácticas de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> Consultar en distintas fuentes los tipos de reacciones químicas que se llevan a cabo (principalmente entre los solventes y solutos). Realizar ejercicios sobre balanceo de las ecuaciones químicas, a fin de ajustar el número de átomos en reactivos y productos para obtener una reacción equilibrada. Comprender los procesos de optimización de la materia y transformación de moles a gramos a través de la realización de ejercicios estequiométricos. Investigar cuáles son los elementos químicos más abundantes en la región donde se encuentren. Utilizar TIC's para resolver problemas de balanceo.
2. Anatomía y estructura química de la célula.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Analiza la clasificación general de las células según su estructura, origen, tamaño y forma. Comprende la composición y función de los diferentes tipos de organelos que se encuentran inmersos dentro de las células. Analiza los diferentes tipos de reacciones hídricas que se llevan a cabo de manera intracelular y extracelular. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para búsqueda de información. 	<ul style="list-style-type: none"> Buscar información sobre las diferentes clasificaciones celulares, a fin de conocer la estructura y procesos que se llevan a cabo en cada una de ellas. Discernir y exponer en equipo las funciones principales de cada uno de los organelos. Realizar esquemas para la identificación de cada uno de los elementos estructurales de la célula. Identificar las diferencias anatómicas de las diferentes composiciones celulares (sangre, hoja, flor, mucosa salival, piel, secreción oftálmica, corteza arbórea). Resolver el cuestionario del tema.

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para trabajar en equipo. • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. 	
3. Estructura y función de bioelementos.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica la estructura y propiedades de los principales bioelementos que constituyen a los seres vivos y su importancia. • Entiende el papel de los CHONP'S en la base estructural de las biomoléculas. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Solución de Problemas. • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad para trabajar en equipo. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Toma de decisiones. • Comunicación oral y escrita. • Capacidad de organizar y planificar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar la información para ampliar lo visto en clase y desarrollar diversas actividades didácticas como presentaciones audiovisuales, análisis de problemas y elaboración de mapas conceptuales. • Desarrollar prácticas de identificación en campo y laboratorio. • Resolver el cuestionario del tema.
4. Nomenclatura, estructura y función de las biomoléculas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica la estructura, propiedades y funciones de las biomoléculas que conforman a los seres vivos. • Identifica los procesos de transmisión genética y síntesis de proteínas, llevadas a cabo a partir del ADN y ARN. • Conoce la importancia de las vitaminas en la función normal de cualquier organismo. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Solución de Problemas. • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad para trabajar en equipo. • Seguridad para exponer ante el grupo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Consultar en distintas fuentes los conceptos básicos de compuestos bioquímicos. • Resolver problemas de nomenclatura de compuestos orgánicos. • Resolver ejercicios para la estructura de biomoléculas. • Identificar los diferentes tipos de reacciones biomoleculares. • Definir de manera clara y precisa las diferencias entre ARN y ADN. • Realizar mesas de trabajo intergrupales, para establecer la importancia y función de los ácidos nucleicos. • Elaboración de modelos de estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria. • Exponer en equipos de trabajo sobre la

	importancia fisiológica que tienen las vitaminas en plantas y animales. <ul style="list-style-type: none"> • Resolver el cuestionario de la unidad.
5. Sistemas enzimáticos.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica: <ul style="list-style-type: none"> • Conoce los tipos de enzimas y la importancia que tienen como catalizadores de las reacciones llevadas a cabo en los seres vivos con la finalidad de generar fuentes carbonadas y la energía metabólica. • Identifica los diferentes tipos de enzimas y define que reacciones realiza cada una de ellas. • Determina la importancia del control enzimático para el buen funcionamiento de plantas y animales. Genéricas: <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Comunicación oral y escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar la estructura química de las enzimas y conocer qué tipo de elemento funciona como base. • Buscar información actualizada sobre la clasificación y función de las enzimas. • Saber la diferencia específica entre las coenzimas y apoenzimas. • Discutir en clase la importancia de los seis grupos estructurales de las enzimas y cuál es la función específica de cada una de ellas. • Exponer en equipos de trabajo sobre la velocidad de las reacciones que llevan a cabo las enzimas. • Resolución de la guía de estudio.
6. Metabolismo	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica: <ul style="list-style-type: none"> • Sabe definir específicamente las diferencias entre catabolismo y anabolismo. • Analiza las fases metabólicas de absorción, transformación y excreción. • Identifica los organelos que intervienen en el metabolismo celular primario. Genéricas: <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad de aplicar los conocimientos en laboratorio. • Habilidad oral y escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar información actualizada sobre las fases metabólicas celulares. • Identificar a través de exposiciones en equipo, la diferencia específica entre catabolismo y anabolismo. • Discernir en mesas de trabajo grupal, los diferentes tipos de organelos celulares que participan en los procesos anabólicos y catabólicos. • Exponer en equipos de trabajo sobre las vías del metabolismo celular. • Resolver el cuestionario de la unidad

8. Práctica(s)

- Identificación de los distintos reactivos, materiales y herramientas de trabajo en laboratorio.
- Diversidad celular.
- Determinación de bioelementos.
- Propiedades físico-químicas de los carbohidratos.
- Determinación del contenido de azúcares solubles totales en hojas y raíces de plantas.
- Propiedades físicas y químicas de propiedades de aminoácidos y proteínas.
- Determinación de proteínas en plantas.
- Extracción y cuantificación de lípidos en semillas.
- Enzimas y factores que afectan su actividad.

9. Proyecto de asignatura

El docente deberá otorgar la ruta crítica para la elaboración del proyecto de investigación, en donde se dará al alumno las bases específicas referentes al metabolismo, reacciones químicas, biomoléculas y bioelementos, con la finalidad de resolver problemas de carácter local, regional y nacional.

El objetivo del proyecto que planteé el alumno, deberá ser asesorado por el docente que imparta esta asignatura, lo anterior con la finalidad de demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (planteamiento del problema, marco 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, elaboración de metas, 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 y ambiental), 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:** En ésta fase final es muy importante demostrar que el proyecto realizado realmente es factible, viable y que va a tener un impacto positivo en el ámbito ambiental, social y/o económico, y que lo antes mencionado se pueda comprobar a través de medios de verificación claros.

10. Evaluación por competencias

Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar: exámenes escritos, mapas conceptuales, reportes de prácticas, memoria fotográfica y/o audiovisual, estudios de casos, exposiciones en clase, ensayos, entrevistas, encuestas, reportes de visitas, portafolio de evidencias y cuestionarios.

Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: rúbricas, listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, guías de observación, heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación.

11. Fuentes de información

1. Azcon, B. y M. Talon. Bioquímica y Fisiología Vegetal. Editorial Interamericana. Mc Graw Hill. 1996.
2. Azcon, Bieto Y M. Talon Fisiología y Bioquímica Vegetal. Editorial Interamericana. Mc Graw Hill. 1993.
3. Bradley, Armstrong Frank y Meter, Bennett Thomas. Bioquímica. Editorial Reverte. 1982.
4. Billow C., Matson P. y Yoder B., 1992. Seasonal biochemical changes in coniferous forest canopies and their response to fertilization. *Tree Physiology* 14,563-574
5. Bruchmann, Ernst-Erich. Bioquímica técnica. Editorial Acribia. 1980.
6. Daub, G.W. y Seese, W., S. 1996, Química . Pearson Educación, México.
7. De, Robertis H. Biología Celular y Molecular, Editorial El Ateneo. 1996. 12ª edición.
8. Esau, K. Anatomía Vegetal. Editorial Omega, S. A. 1985.
9. Lenhninger, Al. Bioquímica. Editorial Omega. 1975.
10. Plummer, David T. Bioquímica práctica. Editorial Mc Graw-Hill Latinoamericana. 1981.
11. Quintero, R. R. Ingeniería Bioquímica. Editorial Alambra Mexicana, S.A. 1990. 1ª edición.
12. Ramírez, Bautista Ita Irma. Biología celular. Editorial Grupo Editorial Exodo. 1999.
13. Stephenson, William K. Introducción a la Bioquímica. Editorial Limusa. 1991.
14. Toporek, Milton. Principios de Bioquímica. Editorial Interamericana. 1977.
15. Trudy, Mckee. Bioquímica: La Base Molecular de la Vida. Editorial Mc Graw Hill. 2003.
16. V. Miller, S7F. Voet, E., Voet., Bioquímica Editorial Omega. 1992
17. Voet, E., Voet., Bioquímica Editorial Omega. 1992
18. Wilson, G. B. y Morrison John H. Citología. Editorial Continental. 1971.
19. Clark, John M. Bioquímica experimental. Editorial ACRIBIA. 1966.
20. Red de revistas científicas de América latina y el Caribe, España y Portugal. Sistema de información científica disponible en <http://www.redalyc.org>
21. <http://wolframAlpha.com>