



I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

Carrera: Ingeniería de la Producción en Agroecosistemas				
Unidad Curricular: Bioquímica (2016)				Código:
Prelación: Química General		Modalidad: Presencial		Carácter: Obligatoria
HT: 3	HP: 0	HL: 4	HTI: 6	Créditos académicos: 4
Ubicación: 3 ^{er} semestre		Componente: Formación general		Fecha aprobación:
Elaboración: Profesores Herminia Bendezú Urdaneta y Willian Materano				

II. JUSTIFICACIÓN

Esta asignatura responde a los paradigmas que en el presente siglo orientan la formación de profesionales competentes, creativos y solidarios para atender los desafíos que se plantean en nuestro país configurado en el desarrollo sostenible de la humanidad. Esta asignatura preparara profesionales con una base teórica que le sirve de sustentación a la práctica, herramienta útil para mejorar las condiciones de eficiencia, pertinencia y calidad de la capacidad laboral.

Este programa permitirá concebir, organizar y desarrollar los recursos y herramientas que permitan a los participantes aplicar procesos de aprendizajes teóricos de la Bioquímica así como prácticas de laboratorio combinadas con salidas de campo para desarrollar competencias que permitan interpretar la realidad, sistematizar el conocimiento y buscar soluciones a diversos problemas socio-educativos.

En resumen el futuro profesional identificará y fundamentará la química de la vida en el estado de salud como en la enfermedad, conocerá y valorará los cambios que ocurren en las biomoléculas al degradarse y generar energía, relacionando, apreciando y discriminando la importancia de las enzimas, hormonas y vitaminas para la formación de productos que cumplen funciones específicas a nivel celular y por ende en el organismo animal y vegetal a través de diálogos, investigaciones, lecturas, discusiones, prácticas de laboratorio y otros métodos y técnicas.

III COMPETENCIAS A DESARROLLAR SEGÚN EL PERFIL

COMPETENCIAS GENÉRICAS

- **Resolución de problemas:** Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de actualizar sus conocimientos para solucionar problemas agroecológicos para el desarrollo de las comunidades. Capacidad de organizar y planificar.
- **Liderazgo y trabajo en equipo:** Capacidad crítica y autocrítica. Habilidades interpersonales. Habilidad para trabajar en forma autónoma.
- **Compromiso con la preservación del ambiente:** Aplicar y desarrollar, saberes y prácticas agrícolas que permitan comprender y resolver algunos de los complejos problemas socio-

ambientales de nuestro tiempo, así como construir una nueva racionalidad para transitar hacia el desarrollo sustentable. Plantear la explotación de los recursos naturales de una manera racional y sustentable.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Comprender los procesos bioquímicos de los seres vivos, con énfasis en las plantas, sus interrelaciones, regulaciones y funciones.
- El estudiante debe ser capaz de identificar los principales componentes químicos de la materia viva: iones, moléculas sencillas (agua, aminoácidos, monosacáridos, ácidos grasos) macromoléculas (proteínas, polisacáridos, lípidos complejos).
- Comprender la importancia que tienen los componentes químicos de la materia viva, al estudiar los fenómenos biológicos desde el punto de vista molecular.
- Comprender que el conocimiento bioquímico ha sido y será una herramienta fundamental para resolver situaciones y promover avances en la agroindustria.
- Administrar recursos, insumos y tecnología para cada agroecosistema.
- Manejar estrategias para mejorar la producción y conservar los recursos y la biodiversidad.
- Acondicionar y comercializar los productos obtenidos.
- Generar conocimientos relacionados con los agroecosistemas y trabajar con la comunidad rural para la solución de problemas y generar cambios.

IV. PROBLEMAS DEL CONTEXTO (Contextualización)

Hoy en día solo los profesionales más capacitados ocupan cargos relevantes, ya que ha crecido la competitividad, midiendo así el nivel de desarrollo y el grado de instrucción con que cuenta cada uno de ellos. Es necesario desarrollar un juicio crítico para asumir los diferentes retos que se le pueden presentar en el futuro y así trabajar y participar en el desarrollo productivo de cada país.

Los conocimientos producidos por esta disciplina son de enorme interés no solo para la biología misma, sino que también lo son para la farmacología, la medicina, la ganadería, la agricultura, la ecología y, más recientemente, para la biotecnología y la bioingeniería.

La dinámica mundial y el desarrollo económico de los países no industrializados, exige que los nuevos profesionales integren el descubrimiento, la generación, la difusión y la aplicación del conocimiento y que además ofrezcan respuestas a las necesidades sociales de cada momento, es decir, hacer realidad la denominada pertinencia social, de manera que se satisfagan las demandas de la sociedad con calidad.

V. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Analiza los componentes moleculares de los procesos de la vida que se inicia con la visión de los seres vivos vinculados indisolublemente al medio acuoso.
- Describe en forma clara y sencilla la estructura y función de las principales biomoléculas que participan en el intercambio de materia y energía que tiene lugar a nivel celular.
- Maneja los principales materiales y equipos utilizados en técnicas bioquímicas
- Posee habilidades y destrezas para resolver situaciones problemáticas en cuanto a actividades desafiantes que implique la integración de saberes teóricos con saberes prácticos.
- Correlaciona la Bioquímica con otras ramas de la Biología

VI. CONTENIDO

UNIDAD I: Agua	Definición. Importancia biológica del agua. Estructura. Propiedades físicas. Propiedades coligativas. Ionización del agua y concepto de pH.
---------------------------------	---

UNIDAD II: Glúcidos	Definición. Importancia biológica de los glúcidos. Carbón asimétrico y actividad óptica. Isomerismo. Estudio particular de los monosacáridos, disacáridos y polisacáridos. Estructura y función.
UNIDAD III: Lípidos	Definición. Importancia biológica de los lípidos. Clasificación. Estudio particular de los ácidos grasos y de los lípidos saponificables. Estudio particular de los lípidos simples y complejos.
UNIDAD IV: Proteínas	Estudio particular de los aminoácidos como sillares de las proteínas. Definición de proteínas. Importancia biológica de las proteínas. El enlace peptídico. Niveles de organización de las proteínas. Métodos de aislamiento y purificación de proteínas. Desnaturalización. Factores que afectan la conformación nativa de las proteínas.
UNIDAD V: Enzimas	Definición. Importancia biológica de las enzimas. La ecuación de Michaelis-Menten y la teoría de la formación de un complejo enzima-sustrato. Inhibidores, activadores y la teoría de otros sitios distintos al catalítico. Clasificación de las enzimas. Las coenzimas y su relación con las vitaminas. Enzimas alostéricas y la regulación de la actividad enzimática.
UNIDAD VI: Ácidos nucleicos	Definición de nucleósidos, nucleótidos y coenzimas. Clasificación de los nucleósidos y nucleótidos según el azúcar constituyente y relacionarlos con el ácido nucleico respectivo. Reconocimiento de la estructura y función de los principales nucleótidos difosfato y trifosfato: ADP, GDP, ATP y GTP. Reconocimiento de la estructura del ADN y ARN y la relación con su función. Proceso de Replicación del ADN y síntesis proteíca.
UNIDAD VII: Introducción al metabolismo	Definición. La biosfera como sistema de reciclaje de materia y flujo de energía. Organismos autótrofos y heterótrofos. Interdependencia nutritiva en la biosfera. Catabolismo y anabolismo. La síntesis y degradación de la glucosa como ejemplo de rutas metabólicas. Glucólisis. Ciclo de Krebs.

VI. REQUERIMIENTOS

ELEMENTOS DE LA COMPETENCIA			
COMPETENCIA ESPECÍFICAS	Conocimientos (Saber)	Habilidades (Hacer)	Actitudes y Valores (Ser)
Comprende la importancia de la molécula del agua en los procesos químicos de la materia viva.	Comprende la definición de la molécula del agua, su estructura, importancia y propiedades coligativas. Además el agua como solvente universal, su ionización y el concepto de pH.	-Ilustra la estructura del agua y su importancia. -Explica las propiedades coligativas del agua -Relaciona la ionización del agua con el concepto de pH	Reconoce la importancia de la molécula del agua para los procesos vitales
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	
-Trabajo de revisión bibliográfica -Seminario	-Textos -Material impreso -Materiales y equipos de laboratorio	-Prueba escrita - Informe de Laboratorio -Presentación de seminario.	

-Trabajo de laboratorio: Práctica Preliminar, Práctica de pH	-Clases con apoyo audiovisual	
---	-------------------------------	--

UNIDAD II. GLÚCIDOS			
ELEMENTOS DE LA COMPETENCIA			
COMPETENCIA ESPECÍFICAS	Conocimientos (Saber)	Habilidades (Hacer)	Actitudes y Valores (Ser)
Reconoce los glúcidos como la fuente primaria de energía de los seres vivos.	<p>Conoce la estructura y conformación de los glúcidos.</p> <p>Diferencia las diferentes formas isoméricas de los glúcidos.</p> <p>Comprende las reacciones típicas de los carbohidratos. Describe las diferencias particulares de monosacáridos, disacáridos y polisacáridos. Reconoce las estructuras básicas y sus propiedades</p>	<p>Distingue entre las formas “D” y “L” de un compuesto ópticamente activo.</p> <p>Reconoce los Isómeros α y β de la forma Piranosa y furanosa de los glúcidos.</p> <p>Expresa con claridad el carácter reductor de los glúcidos.</p> <p>Ilustra la estructura de algunos polisacáridos y mucopolisacáridos.</p> <p>Expresa algunas de las propiedades de los glúcidos.</p>	<p>Interioriza la importancia de los glúcidos como biomoléculas esenciales para la obtención de energía.</p> <p>Acepta la participación de los glúcidos en las estructuras de los vegetales.</p>
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS		RECURSOS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> -Trabajo de revisión bibliográfica -Seminario -Trabajo de laboratorio: Práctica de glúcidos. 		<ul style="list-style-type: none"> -Textos -Material impreso -Materiales y equipos de laboratorio -Clases con apoyo audiovisual 	<ul style="list-style-type: none"> -Prueba escrita -Informe de Laboratorio -Presentación de seminario.

UNIDAD III. LÍPIDOS			
ELEMENTOS DE LA COMPETENCIA			
COMPETENCIA ESPECÍFICAS	Conocimientos (Saber)	Habilidades (Hacer)	Actitudes y Valores (Ser)
Reconoce las diferencias estructurales entre los lípidos y sus diferentes ubicaciones dentro de los seres vivos	<p>Describe la clasificación y las diferentes estructuras de los lípidos.</p> <p>Enumera las propiedades Físicas y Químicas de los lípidos.</p>	<p>Describe los componentes básicos de los lípidos.</p> <p>Representa la formación de un triglicérido a partir de glicerol y 3 moléculas de ácidos grasos.</p> <p>Expresa la ecuación que</p>	<p>Interioriza la diversidad estructural de los lípidos.</p> <p>Valora la importancia de los lípidos en la estructura de las células.</p> <p>Valora la importancia</p>

relacionadas a su función específicas	Diferencia Lípidos simples y compuestos. Describe los derivados Isoprenoides de interés biológico. Sintetiza la Bioquímica estructural de los Esteroides.	ilustra el proceso de Saponificación. Expresa la diferencia entre fosfolípidos y glucolípidos. Representa la estructura base de un Isoprenoide. Reconoce el núcleo esterol de los Esteroides	de los lípidos en la dieta de los animales. Entiende el proceso de oxidación como un fenómeno de envejecimiento.
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS -Trabajo de revisión bibliográfica -Seminario -Trabajo de laboratorio: Práctica de lípidos.	RECURSOS -Textos -Material impreso -Materiales y equipos de laboratorio -Clases con apoyo audiovisual	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN -Prueba escrita -Informe de Laboratorio -Presentación de seminario.	

UNIDAD IV. AMINOÁCIDOS Y PROTEÍNAS			
ELEMENTOS DE LA COMPETENCIA			
COMPETENCIA ESPECÍFICAS	Conocimientos (Saber)	Habilidades (Hacer)	Actitudes y Valores (Ser)
Conece, identifica y comprende los diferentes tipos de proteínas y los relaciona con la diversidad de funciones biológicas.	Define las proteínas y analiza su importancia biológica. Conece la importancia biológica de las proteínas. Estudia la estructura particular de los aminoácidos como sillas de las proteínas. Describe la estructura del enlace peptídico. Interpreta los niveles de organización de las proteínas. Conece los métodos de aislamiento y purificación de las proteínas. Define los procesos de desnaturalización y renaturalización.	Reconoce en la estructura de los aminoácidos los rangos que permiten su clasificación. Ilustra gráficamente el punto Isoeléctrico de un aminoácido, resaltando la propiedad ácido-base de los mismos. Entiende la importancia del enlace peptídico en la estructura de la proteína. Explica los distintos niveles de organización de las proteínas y la asociación de las fuerzas implícitas para	Integra los conocimientos adquiridos sobre los aminoácidos y proteínas con los cuidados y alimentación de los animales.

	<p>Describe los principales métodos de análisis de las proteínas.</p> <p>Identifica los factores que afectan la conformación nativa de las proteínas.</p>	<p>mantener dichos niveles</p> <p>Asocia claramente la estructura con la función de estas macromoléculas</p>	
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS <ul style="list-style-type: none"> -Trabajo de revisión bibliográfica -Seminario -Trabajo de laboratorio: práctica de aminoácidos, práctica de proteínas. 	RECURSOS <ul style="list-style-type: none"> -Textos -Material impreso -Materiales y equipos de laboratorio -Clases con apoyo audiovisual 	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN <ul style="list-style-type: none"> -Prueba escrita -Informe de Laboratorio -Presentación de seminario. 	

UNIDAD V. ENZIMAS			
ELEMENTOS DE LA COMPETENCIA			
COMPETENCIA ESPECÍFICA	Conocimientos (Saber)	Habilidades (Hacer)	Actitudes y Valores (Ser)
Reconoce la importancia de la participación de las enzimas en todos los procesos biológicos	<p>Define las enzimas como un subgrupo específico de proteínas.</p> <p>Conoce los aspectos generales de los sistemas enzimáticos.</p> <p>Conoce la clasificación de las enzimas y los ejemplos tipos de cada clase.</p> <p>Explica la cinética enzimática y como algunos factores afectan la velocidad de la reacción.</p> <p>Explica los procesos de inhibición y regulación de la actividad enzimática.</p> <p>Define coenzimas y grupos prostéticos.</p> <p>Describe la Importancia biológica de los procesos de óxido-reducción</p>	<p>Reconoce la relación entre el sitio activo y su especialidad de acción.</p> <p>Demuestra la constante de Michaelis-Menten.</p> <p>Reconoce la diferencia entre inhibidor competitivo y no competitivo.</p> <p>Establece la diferencia entre Coenzimas, grupo prostético y Apoenzimas.</p> <p>Describe los procesos de óxido- reducción y determinar su importancia en los procesos biológicos.</p>	Aprecia la participación indispensable de las enzimas en todos los procesos vitales.
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS <ul style="list-style-type: none"> -Trabajo de revisión bibliográfica 	RECURSOS <ul style="list-style-type: none"> -Textos -Material impreso -Materiales y equipos 	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN <ul style="list-style-type: none"> -Prueba escrita -Informe de Laboratorio 	

-Seminario -Trabajo de laboratorio: práctica de enzimas.	de laboratorio -Clases con apoyo audiovisual	-Presentación de seminario.
--	--	-----------------------------

UNIDAD VI. ÁCIDOS NUCLEICOS			
ELEMENTOS DE LA COMPETENCIA			
COMPETENCIA ESPECÍFICAS Comprende la estructura de los nucleótidos, así como sus diversas funciones esenciales para la vida. Comprende las diferencias entre los ácidos nucleicos y la importancia como moléculas contentivas de la información dentro de las células.	Conocimientos (Saber) Describe la estructura general de los nucleótidos. Define bases purinas y pirimidinas y su estructura. Describe la estructura y función de los ácidos nucleicos: ADN y ARN: características estructurales y propiedades. Describe los procesos de replicación y transcripción del ADN. Describe el proceso de síntesis de proteínas	Habilidades (Hacer) Identifica la estructura química de los ácidos nucleicos y la función desempeñada por cada una de ellas. Explica el proceso de replicación del DNA Diferencia los tipos de RNA: mensajero, ribosómico y de transferencia. Conoce el proceso de traducción y de síntesis proteica Expresa la importancia del código genético.	Actitudes y Valores (Ser) Resalta la importancia que tienen las bases púricas y pirimídicas en la formación de las moléculas informáticas de la célula. Valora la importancia biológica de los procesos de replicación y transcripción genética. Valora la importancia del código genético
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS -Trabajo de revisión bibliográfica -Seminario - Elaboración de modelados	RECURSOS -Textos -Material impreso -Materiales y equipos de laboratorio -Clases con apoyo audiovisual	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN -Prueba escrita -Presentación de seminario.	

UNIDAD VII. INTRODUCCIÓN AL METABOLISMO			
ELEMENTOS DE LA COMPETENCIA			
COMPETENCIA ESPECÍFICAS Interpreta las interrelaciones y procesos metabólicos que ocurren en la célula viva.	Conocimientos (Saber) Conoce los ciclos de la Biosfera. Define digestión y Absorción. Analiza la interdependencia nutritiva de los organismos y de las células.	Habilidades (Hacer) Maneja el conocimiento sobre los aspectos generales del metabolismo. Ilustra las fases I, II	Actitudes y Valores (Ser) Toma conciencia de la importancia de los procesos metabólicos en la vida de los seres vivos. Evalúa la significancia que tendría la formación de un

	<p>Define catabolismo y anabolismo.</p> <p>Integra las rutas del Anabolismo y del Catabolismo.</p> <p>Describe el metabolismo de Glúcidos y los procesos mediante los cuales los monosacáridos son transformados en glucosa.</p> <p>Describe el proceso de la glucólisis y la fermentación.</p> <p>Describe el ciclo del ácido Cítrico (Krebs).</p> <p>Describe la fosforilación oxidativa.</p> <p>Comprende la Integración Metabólica.</p>	<p>y II del catabolismo y anabolismo de proteínas, polisacáridos y lípidos.</p> <p>Representa esquemáticamente el proceso de la glucólisis.</p> <p>Desarrolla las reacciones esenciales de la vía de degradación de la glucosa: vía anaeróbica y aeróbica.</p> <p>Describe las reacciones esenciales en el ciclo de Krebs.</p>	producto no deseable en una reacción enzimática
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS -Trabajo de revisión bibliográfica -Seminario	RECURSOS -Textos -Material impreso -Materiales y equipos de laboratorio -Clases con apoyo audiovisual	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN -Prueba escrita -Presentación de seminario.	

VII ACTIVIDADES PRÁCTICAS

PRACTICA 1	Material de laboratorio de uso más frecuente: <ul style="list-style-type: none"> ○ Reconocimiento de material. Operaciones de uso frecuente en el laboratorio de Bioquímica. ○ Filtración. ○ Sedimentación. ○ Diálisis
PRACTICA 2	pH. Preparación y uso de Soluciones. Análisis volumétrico: <ul style="list-style-type: none"> ○ Determinación calorimétrica del pH. ○ Determinación del pH, mediante el método potenciométrico. ○ Preparación de una solución de Concentración deseada. ○ Análisis Volumétrico.
PRÁCTICA 3	Glúcidos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Reacción de Molish ○ Reacción de Lugol

	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Reacción de Benedict cualitativo <input type="radio"/> Reacción de Bial <input type="radio"/> Reacción de Seliwanoff <input type="radio"/> Marcha analítica para identificar glúcidos.
PRÁCTICA 4	<p>Lípidos: Propiedades Generales y Reconocimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Prueba de Solubilidad. <input type="radio"/> Prueba de Acroleína (Presencia de Glicerol). <input type="radio"/> Prueba de Liebermann Bouchard (Presencia de Colesterol). <input type="radio"/> Prueba de Fusión (Presencia de Fósforo). <input type="radio"/> Prueba de Iodo (Reacción de Hulb, para determinar insaturaciones). <input type="radio"/> Prueba de Kreis (Determinación de la Rancidez). <input type="radio"/> Prueba de Saponificación (Determinación de Ácidos Grasos). <input type="radio"/> Actividad Tenso-Activa.
PRÁCTICA 5	<p>Aminoácidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Reacción de la Ninhidrina <input type="radio"/> Reacción de Biuret <input type="radio"/> Reacción de Xantoproteína <input type="radio"/> Reacción de Acree-Rosenheim <input type="radio"/> Reacción de Millon <input type="radio"/> Reacción de Sakaguchi <input type="radio"/> Reacción de Grupos Sulfídilos <input type="radio"/> Marcha Analítica
PRACTICA 6	<p>Propiedades de las Proteínas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Determinación del pH de caseína. <input type="radio"/> Separación por salazón o Salting-out. <input type="radio"/> Desnaturalización irreversible por calor. <input type="radio"/> Precipitación por Reactivos Ácidos. <input type="radio"/> Reacción de Heller, desnaturalización por ácidos minerales fuertes.
PRACTICA 7	<p>Factores que influyen en la Actividad Enzimática:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Influencia de la concentración de Enzimas. <input type="radio"/> Influencia del pH. <input type="radio"/> Influencia de la Temperatura. <input type="radio"/> Influencia de los Activadores

VIII REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Bibliografía básica

Bohinsky Bioquímica 19. Edición. Editorial.

Díaz, J.C; Juárez, M.A. 2007. Bioquímica un enfoque básico aplicado a las ciencias de la vida. Editorial McGraw-Hill. Interamericana. México.

Lehninger, Albert. Bioquímica 1974. Ediciones Omega, S.A. Barcelona 2da. Edición.

Lehninger, Albert. 2004. Principios de Bioquímica. 4a edición. Editorial Omega.

Murray, Granner, Mayes Rodwell. Bioquímica de Harper 1992 12va. Edición. Editorial. El Manual Moderno, S.A. de C.V. México.

Stryer, L. (2008). Bioquímica. 6a edición. Editorial Reverté. Barcelona: España. Tomo I-II.
Mazur Harrow. Bioquímica Básica 19. Edición. Editorial. Barcelona. España
Champe, P; Harvey,R; Ferrier, D. 2006. Bioquímica. 3a edición. McGraw- Hill/Interamericana.
México.

Bibliografía sugerida

ROBINSON, David S. Bioquímica y valor nutritivo de los alimentos. 2ed. Zaragoza: Acribia, 1991.
VARGAS O, Wenceslao. Fundamentos de Ciencia Alimentaria. Bogotá: Italgraf, 1984.
CHEFTEL, Jean Claude y CHEFTEL, Henri. Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos. 2ed. Zaragoza: Acribia, 1992.
FENNEMA, Owen R. Química de los alimentos. Zaragoza: Acribia, 1993.
LINDEN, Gay y LORIENT, Denis. Bioquímica agroindustrial: Revalorización Alimentaria de la Producción Agrícola. Zaragoza, Acribia, 1994.

<http://biomodel.uah.es/pgh/inicio.htm>

<http://www.genome.gov/25019885>