

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ciencias Agrícolas
Licenciatura de Ingeniero Agrónomo en Floricultura



Guía Pedagógica
Bioquímica General

Elaboró: Q. F. B. María de Guadalupe Gutiérrez Martínez
M. en DAES. Andrés V. Morales Osorio Fecha: 07 07 2016

Fecha de
aprobación

H. Consejo académico
10 07 2016

H. Consejo de Gobierno
13 07 2016



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación de la guía pedagógica	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	5
IV. Objetivos de la formación profesional	5
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	6
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización	7
VII. Acervo bibliográfico	15
VIII. Mapa curricular	17



I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte

Licenciatura

Unidad de aprendizaje Clave

Carga académica

Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica

Seriación

UA Antecedente UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso Curso taller

Seminario Taller

Laboratorio Práctica profesional

Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido No escolarizada. Sistema virtual

Escolarizada. Sistema flexible No escolarizada. Sistema a distancia

No escolarizada. Sistema abierto Mixta (especificar)

Formación común

Ingeniero Agrónomo Fitotecnista Ingeniero Agrónomo en Floricultura

Ingeniero Agrónomo Industrial

Formación equivalente

	Unidad de Aprendizaje
Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Bioquímica General
Ingeniero Agrónomo Industrial	Bioquímica General
Ingeniero Agrónomo en Floricultura	Bioquímica General



II. Presentación de la guía pedagógica

La Guía Pedagógica de Bioquímica General se presenta como complemento al programa de estudios de la misma Unidad de Aprendizaje y como se establece en el Artículo 87 del Reglamento de Estudios Profesionales de la Universidad Autónoma del Estado de México, tiene carácter eminentemente indicativo.

El propósito de esta guía, es el de servir como material de apoyo para orientar las actividades, tanto teóricas como prácticas, propuestas por el docente con el fin de alcanzar los objetivos establecidos en el Plan de estudios de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo en Floricultura para la Unidad de Aprendizaje de Bioquímica General.

Para el logro de tales objetivos se emplea *el principio pedagógico de la solidez de los conocimientos*, dado que la adquisición de sólidos conocimientos es la condición primigenia en el proceso educativo y solo será posible si estos tienen un carácter científico, están integrados sistémicamente, tienen una sólida vinculación en el complejo Ciencia-Técnica-Sociedad-Medio Ambiente (C-T-S-A), se estructuran de forma asequible, se construyen durante la actividad consciente e independiente de los estudiantes y se tienen en cuenta los pensamientos individual y colectivo en el desarrollo del proceso.

Algunos de los métodos que se pueden emplear para la enseñanza ordenada, metódica y adecuada de la Bioquímica son: el Activo, el Inductivo, el Globalizado, el Heurístico o de descubrimiento y el Analógico o comparativo, así como el método basado en la demostración práctica. Gracias a los métodos, se pueden elaborar los conocimientos, adquirir las habilidades e incorporar con menor esfuerzo los ideales y actitudes a los alumnos. Así mismo la selección y aplicación de las estrategias de enseñanza más adecuadas facilitan el aprendizaje.

Los objetivos planteados en el programa de Bioquímica General solo se pueden alcanzar si se dispone de infraestructura física como: aula de clase; laboratorio con equipo, material y reactivos; sala de informática y biblioteca.



III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación:	Básico
Área Curricular:	Ciencias Naturales y Exactas
Carácter de la UA:	Obligatoria

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Explicar las características estructurales, propiedades y función de las diversas moléculas que componen a los organismos vivos, y las reacciones químicas que sufren estos compuestos para la obtención de energía y generación de biomoléculas.

Analizar los procesos del metabolismo primario y secundario de las plantas vasculares, a través de técnicas y manejo de equipo en laboratorio.

Impulsar el desarrollo social y económico del sector florícola.

Analizar y proponer alternativas de solución a la problemática de la producción, abasto, distribución y comercialización de productos florícolas.

Fomentar la innovación y desarrollo tecnológico en la producción florícola nacional.

Rescatar, preservar y aprovechar los recursos fitogenéticos con potencial ornamental.

Diseñar esquemas de conservación y aprovechamiento de los recursos naturales en beneficio de la producción florícola.

Elaborar e idear programas de extensión y vinculación con el sector florícola para mejorar el nivel socioeconómico y cultural en el medio rural.

Administrar con eficiencia y eficacia el capital humano y los recursos materiales, naturales, económicos de los sistemas de producción florícolas.

Realizar investigación en la ciencia y tecnología para el beneficio del productor florícola, mediante técnicas y estrategias acordes a las condiciones de las zonas productoras.

Organizar, capacitar y actualizar en forma continua a productores y profesionales del área.

Objetivos del núcleo de formación:



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
INGENIERO AGRÓNOMO EN FLORICULTURA
GUÍA PEDAGÓGICA DE BIOQUÍMICA GENERAL

Promover en el alumno/a el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Estudiar las bases para el diagnóstico, planeación, establecimiento, manejo y mantenimiento de la infraestructura hidroagrícola.

Usar los conocimientos matemáticas, física del movimiento, hidráulica, fertilidad y nutrición en la optimización del agua y nutrición de los cultivos y, diseño y construcción de ambientes controlados.

Analizar y Diseñar experimentos biológicos, sociales o económicos que permitan explicar un fenómeno.

Analizar la importancia del manejo del suelo y sus características físicas, químicas y biológicas como un complejo dinámico.

Relacionar los fenómenos meteorológicos y los regímenes climáticos de un agro-ecosistema en el manejo de las plantas cultivadas.

Interpretar los principios químicos y su relación con el desarrollo integral de los cultivos.

Estudiar la morfología y fisiología de las plantas y su relación con la biotecnología.

Caracterizar los principales grupos taxonómicos de interés agronómico.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Explicar las características estructurales, propiedades y función de las diversas moléculas que componen a los organismos vivos, y las reacciones químicas que sufren estos compuestos para la obtención de energía y generación de biomoléculas.

Analizar los procesos del metabolismo primario y secundario de las plantas vasculares, a través de técnicas y manejo de equipo en laboratorio.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad 1. Una Mirada hacia la Bioquímica de las Plantas
--



Objetivo:

Explorar de forma global la función que tienen las plantas en la producción de compuestos orgánicos de importancia agrícola, así como los avances en el conocimiento de los procesos bioquímicos implicados.

Contenidos:

1. Biología Molecular
2. Enzimología
3. Metabolismo Secundario (Antocianinas, Betalaínas y Carotenoides)
4. Fitorremediación
5. Producción de Biocombustibles

Métodos, estrategias y recursos educativos

Para el logro de los objetivos de esta Unidad de aprendizaje se aplican los métodos: Inductivo, Activo, Globalizado, Heurístico así como el método basado en la demostración práctica, con estrategias de enseñanza como: lluvia de ideas, SQA, Preguntas guía y Síntesis. Estrategias de aprendizaje webquest, Técnica UVE, resumen, síntesis, mapa mental.

Los recursos educativos que se necesitan para el logro de los objetivos son:
 Espacios Educativos. Aula de clase, Laboratorio de Bioquímica, Sala de Informática y Biblioteca.

Equipo: Equipo de laboratorio, Equipo informático (Proyector, CPU)

Materiales: Material de laboratorio, Software de aplicación

Reactivos para las prácticas de bioquímica.

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
Presentación del Programa. Lluvia de ideas. Preguntas guía SQA (qué sé, qué quiero saber, qué aprendí)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Investigar el tema de Biología Molecular con Webquest. 2. Hacer una síntesis de Enzimología. 3. Desarrollar el tema de Metabolismo Secundario (Antocianinas, Betalaínas y Carotenoides) mediante la técnica UVE de Gowin 4. Elaborar un mapa mental sobre la Fitorremediación. 	SQA (qué sé, qué quiero saber, qué aprendí). Todos los productos elaborados y recabados durante el desarrollo de los temas se deben guardar en el Portafolio de evidencias.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
 INGENIERO AGRÓNOMO EN FLORICULTURA
GUÍA PEDAGÓGICA DE BIOQUÍMICA GENERAL

	5. Hacer un resumen sobre la Producción de Biocombustibles 6. Prácticas de Laboratorio Práctica 1: Metabolismo secundario 1. Práctica 2: Metabolismo secundario 2.	
2 (Hrs.)	11 (Hrs.)	1 (Hrs.)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Aula de clase, Laboratorio de Biotecnología, Sala de Informática y Biblioteca.		Equipo de informática (Proyector, CPU) y Software de aplicación. Equipo, material y reactivos para las prácticas de laboratorio.



Unidad 2. La Célula, el Agua y las Biomoléculas I		
Objetivo: Comprender la composición química de las células y de los seres vivos a través del estudio de la estructura y la función biológica de las biomoléculas y del reconocimiento de la importancia que tiene el agua en los procesos vitales.		
Contenidos: <ol style="list-style-type: none"> 1. La célula como unidad básica de la vida. 2. Composición química y características de la materia viva 3. El agua y su importancia biológica 4. Los puentes de hidrógeno en el agua 5. Características físicas y químicas del agua 6. El pH y las soluciones amortiguadoras de pH 7. Glúcidos 8. Lípidos y Membranas biológicas 9. Vitaminas 		
Métodos, estrategias y recursos educativos		
<p>Se aplican los métodos globalizado, heurístico y el basado en la demostración práctica, con estrategias de enseñanza como: enunciación de objetivos, Analogías, Ilustraciones Descriptivas, Diagrama de Flujo, Preguntas Exploratorias y estrategias de aprendizaje como: Resumen, Ensayo, Seminario, Mapa Cognitivo de Cajas, Esquema de Jerarquización y Cuadro de Doble Entrada, Aprendizaje Cooperativo.</p> <p>Los recursos educativos que se necesitan para el logro de los objetivos son: Espacios Educativos: Aula de clase, Laboratorio de Bioquímica, Sala de Informática y Biblioteca. Equipo: Equipo de laboratorio, Equipo informático (Proyector, CPU) Materiales: Material de laboratorio, Software de aplicación Reactivos para las prácticas de bioquímica.</p>		
Actividades de enseñanza y de aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre
Enunciación de objetivos Analogías	Esquema comparativo de célula procariota, eucariota, vegetal y animal. Cuadro de doble entrada de la composición química y	Resumen Seminario Esquema de Jerarquización



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
 INGENIERO AGRÓNOMO EN FLORICULTURA
GUÍA PEDAGÓGICA DE BIOQUÍMICA GENERAL

<p>Ilustraciones Descriptivas Diagrama de Flujo Preguntas Exploratorias</p>	<p>características de la materia viva e inerte. Un ensayo acerca del agua: su importancia biológica, la formación de puentes de y sus características físicas y químicas. Cuadro sinóptico de pH: concepto y escala, así como concepto y gráficas de soluciones amortiguadoras de pH. Glúcidos: Esquema de jerarquización de aldosas y cetosas; clasificación en un mapa cognitivo de cajas. Mapa mental de Lípidos y esquema de Membranas biológicas. Vitaminas. Práctica 3. Determinación de pH. Práctica 4. Soluciones Amortiguadoras de pH Práctica 5. Reacciones de los glúcidos. Práctica 6. Saponificación de Lípidos. Práctica 7. Pruebas Cualitativas para Lípidos.</p>	<p>Aprendizaje Cooperativo</p>
2 (Hrs.)	22 (Hrs.)	2 (Hrs.)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
<p>Aula de clase, Laboratorio de Bioquímica, Sala de Informática y Biblioteca.</p>	<p>Equipo de informática (Proyector, CPU) y Software de aplicación. Equipo, material y reactivos para las prácticas de laboratorio.</p>	



Unidad 3. Estructura y Función de las Biomoléculas II		
Objetivo: Analizar la composición, la estructura química, la configuración y la función biológica de las moléculas que constituyen a los seres vivos.		
Contenidos: 1. Aminoácidos y Péptidos 2. Proteínas 3. Enzimas 4. Nucleótidos y Polinucleótidos 5. Ácidos Nucleicos		
Métodos, estrategias y recursos educativos		
<p>Para el logro de los objetivos de esta Unidad de aprendizaje se aplicarán los métodos: Inductivo, Activo, Globalizado, Heurístico así como el método basado en la demostración práctica, con estrategias de enseñanza como: Organizadores previos comparativos y explicativos, Ilustraciones descriptivas y funcionales y con estrategias de aprendizaje: como Cuadro Sinóptico, Mapa Mental, Mapa Conceptual, Esquema de jerarquización, Seminarios. .</p> <p>Los recursos educativos que se necesitan para el logro de los objetivos son: Espacios Educativos. Aula de clase, Laboratorio de Bioquímica, Sala de Informática y Biblioteca. Equipo: Equipo de laboratorio, Equipo informático (Proyector, CPU) Materiales: Material de laboratorio, Software de aplicación Reactivos para las prácticas de bioquímica.</p>		
Actividades de enseñanza y de aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre
Organizadores previos comparativos y explicativos lustraciones descriptivas y funcionales	Mapa mental de Aminoácidos y Péptidos (enlace peptídico) Esquema de Clasificación de Proteínas. Mapa Conceptual de estructuras proteínicas. Mapa Cognitivo de Enzimas Esquema de estructuras moleculares de Nucleótidos, Polinucleótidos y Ácidos Nucleicos. Cuadro comparativo sobre las Características de DNA y RNA. Práctica 8. Propiedades iónicas de los aminoácidos Práctica9. Identificación de Aminoácidos.	Cuadro Sinóptico Mapa Mental Mapa Conceptual Esquema de jerarquización Seminarios



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
INGENIERO AGRÓNOMO EN FLORICULTURA
GUÍA PEDAGÓGICA DE BIOQUÍMICA GENERAL

	Práctica 10. Desnaturalización de Proteínas. Práctica 11. Actividad Enzimática Práctica 12. Extracción de DNA de tejido vegetal	
2 (Hrs.)	20 (Hrs.)	2 (Hrs.)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Aula de clase, Laboratorio de Bioquímica, Sala de Informática y Biblioteca.	Equipo de informática (Proyector, CPU) y Software de aplicación. Equipo, material y reactivos para las prácticas de laboratorio.	



Unidad 4. Bioenergética y Metabolismo		
Objetivo: Entender el conjunto de reacciones y de transformaciones químicas de las biomoléculas en los procesos metabólicos, que se realizan con la participación de compuestos transportadores de energía, para el funcionamiento de los organismos.		
Contenidos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Nociones de Bioenergética 2. Leyes de la Termodinámica 3. Moléculas transportadoras de energía (ATP, GTP, NADPH, FADPH) 4. Ciclo del ATP en la Célula 5. Introducción al metabolismo 6. Rutas Catabólicas: Glicólisis, Ciclo del Ácido Cítrico, Fosforilación Oxidativa 7. Rutas Anabólicas: Fotosíntesis y Gluconeogénesis 		
Métodos, estrategias y recursos educativos		
<p>Para el logro de los objetivos de esta Unidad de aprendizaje se aplicarán los métodos: Inductivo, Activo, Globalizado, Heurístico así como el método basado en la demostración práctica, con estrategias de aprendizaje como: lluvia de ideas, webquest, Técnica UVE, SQA, Preguntas guía y Síntesis.</p> <p>Los recursos educativos que se necesitan para el logro de los objetivos son: Espacios Educativos. Aula de clase, Laboratorio de Bioquímica, Sala de Informática y Biblioteca. Equipo: Equipo de laboratorio, Equipo informático (Proyector, CPU) Materiales: Material de laboratorio, Software de aplicación Reactivos para las prácticas de bioquímica.</p>		
Actividades de enseñanza y de aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre
Enunciación de objetivos Preguntas Intercaladas Ilustraciones Funcionales	Exposición en equipo de temas asignados a los alumnos. Elaboración de Presentación Power Point. Nociones de Bioenergética Leyes de la Termodinámica Moléculas transportadoras de energía (ATP, GTP, NADPH, FADPH) Ciclo del ATP en la Célula Introducción al metabolismo Rutas Catabólicas Glicólisis Ciclo del Ácido Cítrico Fosforilación Oxidativa	Seminarios Diagramas de Flujo Aprendizaje <i>in situ</i>



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
INGENIERO AGRÓNOMO EN FLORICULTURA
GUÍA PEDAGÓGICA DE BIOQUÍMICA GENERAL

	Rutas Anabólicas: Fotosíntesis Gluconeogénesis Práctica 13. Extracción de clorofila	
1 (Hrs.)	14 (Hrs.)	1 (Hrs.)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Aula de clase, Laboratorio de Bioquímica, Sala de Informática y Biblioteca.	Equipo de informática (Proyector, CPU) y Software de aplicación. Equipo, material y reactivos para las prácticas de laboratorio.	



VII. Acervo bibliográfico

Básico:

Berg J. M., Tymoczko J. L. y L. Stryer. (2012). *Biochemistry*. United States of America: W. H. Freeman and Company. ISBN 13: 9781429229364.

Buchanan B.B., Gruissem W. y Jones R. L. (2005). *Biochemistry & Molecular Biology of Plants*. United States of America. American Society of Plant Physiologists. Fifth impression. ISBN 0-943088-39-9.

Horton H. R., Moran L. A., Scrimgeour K. G. Perry M. D. y Rawn J. D. (2008). *Principios de Bioquímica*. México: Pearson Educación. ISBN: 978-970-26-1025-0.

Matheus C. K., van Holde K. E. y Athern K. G. (2002). *Bioquímica*. España. Pearson Addison Wesley. ISBN: 978-84-7829-053-6.

McKee T y McKee J. R. (2009). *Bioquímica. Las Bases Moleculares de la Vida*. México: McGraw Hill. ISBN 13: 978-970-10-7021-5.

Murray R. K., Bender D. A., Botham K. M., Kennelly P. J., Rodwell V. W. y Weil P. A. (2010). *Harper. Bioquímica ilustrada*. México: McGraw Hill. ISBN 13: 978-607-15-0304-6.

Pimienta P. J. H. (2012). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje*. España. Pearson Addison Wesley. ISBN: 978-607-32-0752-2.

Voet D., Voet J. G. y Pratt CH. W. (2009). *Fundamentos de Bioquímica: la vida a nivel molecular*. Argentina: Editorial Médica Panamericana. ISBN: 978-950-06-2314-8.

Complementario:

Ascon-Bieto J. y Talon M. (1993). *Fisiología y Bioquímica Vegetal*. España: McGraw Hill-Interamericana de España. ISBN: 84-486-0033-9.

Bender D. A. (1993). *Introducción a la nutrición y el metabolismo*. España: Editorial Acribia. ISBN: 84-200-0790-0.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
INGENIERO AGRÓNOMO EN FLORICULTURA
GUÍA PEDAGÓGICA DE BIOQUÍMICA GENERAL

Cremllyn R. (1986). *Plaguicidas Modernos y su acción bioquímica*. México: Editorial Limusa. ISBN: 968-18-1367-7.

Devlin T. M. (2002). *Textbook of Biochemistry with clinical correlations*. United States of America: Wiley-Liss.

Linden G. y Lorient D. (1994). *Bioquímica Agroindustrial. Revalorización alimentaria de la producción agrícola*. España: Editorial Acribia: ISBN: 84-200-0805-2.

Lozano T. J. A., Galindo C. J. D., García-Borrón M. J. C., Martínez-Liarte J. H. Peñafiel G. R. y Solano M. F. (2005). *Bioquímica y Biología Molecular para ciencias de la salud*. España: McGraw Hill-Interamericana de España. ISBN: 84-486-0642-6.

Ondarza R. N. (2006). *Biología Moderna*. México: Editorial Trillas. ISBN: 968-24-7375-6

Mesografía

<http://genmolecular.com/principios-de-biologia-molecular/>

http://www.izt.uam.mx/cosmosecm/BIOLOGIA_MOLECULAR.html

http://www.cibernetia.com/tesis_es/QUIMICA/BIOQUIMICA/ENZIMOLOGIA/1

http://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icap/LI_IntGenAmb/Otilio_Sando/1.pdf

[e-enseñanza. Díaz Barriga](#)

