

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

## COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

### PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

#### I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria e Ingeniería en Agronomía y Zootecnia
- 3. Plan de Estudios:** 2022-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Bioquímica
- 5. Clave:** 41591
- 6. HC:** 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Química Orgánica



#### Equipo de diseño de PUA

**Jorge Luis Delgadillo Ángeles**

Laura Dennisse Carrasco Peña

Claudia Yared Michel López

Rosario Esmeralda Rodríguez González

Ernesto Avelar Lozano

#### Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso

Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

**Fecha:** 06 de enero de 2022

## **II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

La finalidad de la unidad de aprendizaje es contribuir a la formación integral de las carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Agronomía y Zootecnia e Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria. Su utilidad reside en que le permite al estudiante adquirir conocimientos que le permiten distinguir los elementos que constituyen el metabolismo de los organismos vivos mediante reacciones químicas que impliquen sustratos, enzimas, productos e intercambio de energía. Se imparte en la etapa básica con carácter obligatorio para los tres programas educativos y pertenece al área de conocimiento Químico Biológica para el programa educativo Ingeniería en Agronomía. Guarda relación con las unidades de aprendizaje de Química, Química Orgánica, Microbiología General y Biología Celular.

## **III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Analizar los mecanismos bioquímicos de las principales rutas del metabolismo intermediario en los organismos vivos, a través del estudio de las propiedades de las biomoléculas y su interrelación en la actividad bioquímica celular, para relacionarlos con los procesos fisiológicos, productivos y tecnológicos de plantas, animales y microorganismos, con actitud proactiva, colaborativa y responsabilidad social y ambiental.

## **IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE**

Elabora una presentación formal de las diferentes rutas metabólicas de los seres vivos empleando los medios audiovisuales (video, presentación power point, organizadores gráficos, maquetas, etcétera) en la cual incluya un mapa mental en el que integre los conocimientos adquiridos sobre la bioquímica.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Introducción a la bioquímica**

**Competencia:**

Demostrar la importancia del agua en los organismos vivos, mediante el análisis de los principios fisicoquímicos del agua y su relación con el resto de los componentes bioquímicos celulares, para la preparación de soluciones amortiguadoras a diferentes pH, con actitud crítica, responsabilidad y cuidado del equilibrio ecológico.

**Contenido:**

**Duración:** 6 horas

- 1.1 Concepto y aplicación de la Bioquímica en los procesos biológicos
- 1.2 Propiedades físicas del agua
- 1.3 Propiedades químicas del agua
- 1.4. Fuerzas intra e intermoleculares de los seres vivos
- 1.5 La interacción del agua con los ácidos y las bases
  - 1.5.1 Concepto de acidez
  - 1.5.2 Concepto de alcalinidad
  - 1.5.3 Cálculo de pH en soluciones
- 1.6. Preparación de soluciones amortiguadoras

## UNIDAD II. Biomoléculas

### Competencia:

Distinguir las biomoléculas que constituyen a los organismos vivos, por medio del análisis de las características estructurales y propiedades fisicoquímicas, para comprender la estructura bioquímica de los seres vivos, con actitud crítica, responsabilidad y respeto a la biodiversidad.

### Contenido:

**Duración:** 8 horas

- 2.1 Carbohidratos
  - 2.1.1 Química de carbohidratos
  - 2.1.2 Monosacáridos
  - 2.1.3 Oligosacáridos
  - 2.1.4 Polisacáridos de reserva
  - 2.1.5 Polisacáridos estructurales
- 2.2 Lípidos
  - 2.2.1 Química de lípidos
  - 2.2.2 Lípidos compuestos o saponificables (acilgliceroles, fosfoglicéridos, esfingolípidos y ceras)
  - 2.2.3. Lípidos simples o insaponificables (terpenos, esteroides y prostaglandinas)
- 2.3. Proteínas
  - 2.3.1 Características de los aminoácidos
    - 2.3.1.1 Estructura de aminoácidos
    - 2.3.1.2 Clasificación de los aminoácidos
  - 2.3.2 El enlace peptídico
  - 2.3.3 Fuerzas que mantienen unidas a los polipéptidos
  - 2.3.4 Niveles de estructuración de las proteínas
    - 2.3.4.1 Desnaturalización
  - 2.3.5 Clasificación de las proteínas
- 2.4. Ácidos Nucleicos
  - 2.4.1 Estructura de ácidos nucleicos
  - 2.4.2 Función de los ácidos nucleicos
  - 2.4.3 Generalidades sobre el flujo de la información genética

## UNIDAD III. Cinética enzimática

### **Competencia:**

Analizar la cinética enzimática, a partir del estudio de las características, clasificación y factores que influyen en la actividad de las enzimas, para comprender su función en la catálisis de las reacciones bioquímicas en las células, con actitud analítica, reflexiva y respeto por el medio ambiente y la biodiversidad.

### **Contenido:**

**Duración:** 6 horas

#### 3.1 Enzimas

#### 3.2 Características y clasificación de las enzimas

##### 3.2.1 Cinética de las reacciones enzimáticas

##### 3.2.2 Factores que influyen en la cinética enzimática

###### 3.2.2.1 Concentración

###### 3.2.2.2 Temperatura

###### 3.2.2.3 pH

##### 3.2.3 Cofactores

## UNIDAD IV. Catabolismo

### **Competencia:**

Contrastar las rutas del catabolismo, mediante la aplicación de los fundamentos básicos de química, física y biología celular, para comprender su aporte en la eficiencia energética en los organismos vivos, con actitud reflexiva, propositiva y cuidado del equilibrio ecológico

### **Contenido:**

**Duración:** 6 horas

- 4.1 El concepto energético celular
- 4.2 Principios básicos de termodinámica
- 4.3 Introducción al metabolismo
  - 4.3.1 Glucólisis
  - 4.3.2 Ciclo del ácido cítrico
  - 4.3.3 Fosforilación oxidativa
  - 4.3.4 Oxidación de ácidos grasos

## UNIDAD V. ANABOLISMO

### **Competencia:**

Comparar las rutas del anabolismo, mediante la aplicación de los fundamentos básicos de química, física y biología celular, para comprender las reacciones de síntesis de moléculas complejas a partir de compuestos sencillos, con actitud reflexiva, propositiva y cuidado del equilibrio ecológico

### **Contenido:**

- 5.1 Gluconeogénesis
- 5.2 Biosíntesis de ácidos grasos
- 5.3 Fijación de nitrógeno
- 5.4 Biosíntesis de aminoácidos y otras moléculas nitrogenadas
- 5.5 Fotosíntesis

**Duración:** 6 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No.	Nombre de la Práctica	Procedimiento	Recursos de Apoyo	Duración
<b>UNIDAD I</b>				
1	pH y capacidad amortiguadora	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las orientaciones del docente para analizar el pH y la capacidad amortiguadora.</li> <li>2. Se reúne en equipos determinados por el docente.</li> <li>3. Prepara soluciones amortiguadoras para el estudio bioquímico de las células.</li> <li>4. Observa el cambio del pH en la solución amortiguadora al utilizar medios ácidos o alcalinos.</li> <li>5. Registra las mediciones del pH.</li> <li>6. Elabora el reporte de práctica y entrega al docente para recibir retroalimentación.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Potenciómetro</li> <li>● Material de vidrio</li> <li>● Balanza analítica</li> <li>● Reactivos químicos</li> </ul>	2 horas
<b>UNIDAD II</b>				
2	Reacciones características de carbohidratos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las orientaciones del docente para analizar la diferencia de las estructuras que distinguen a los carbohidratos.</li> <li>2. Se reúne en equipos determinados por el docente.</li> <li>3. Emplea reactivos y realiza los test de Molish, Bial y Seliwanoff.</li> <li>4. Distingue los carbohidratos de otras macromoléculas</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Material de vidrio</li> <li>● Balanzas</li> <li>● Espectrofotómetro</li> <li>● Reactivos químicos</li> </ul>	4 horas

		5. Elabora el reporte de práctica y entrega al docente para recibir retroalimentación.		
3	Propiedades Generales de los lípidos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las orientaciones del docente para analizar las propiedades generales de los lípidos</li> <li>2. Se reúne en equipos determinados por el docente.</li> <li>3. Utiliza métodos analíticos para aislar el colesterol en el huevo y carotenos de plantas.</li> <li>4. Identifica las características que distinguen a los lípidos vegetales y animales.</li> <li>5. Elabora el reporte de práctica y entrega al docente para recibir retroalimentación.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Material de vidrio</li> <li>● Centrifuga</li> <li>● Baño María</li> <li>● Reactivos químicos</li> <li>● Material biológico</li> </ul>	4 horas
4	Propiedades de aminoácidos y proteínas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las orientaciones del docente para analizar las propiedades de aminoácidos y proteínas</li> <li>2. Se reúne en equipos determinados por el docente.</li> <li>3. Mediante reacciones volumétricas determina el pK de aminoácidos.</li> <li>4. Determina la desnaturalización de proteínas por medios cualitativos.</li> <li>5. Identifica las características que distinguen a los aminoácidos y proteínas de origen biológico.</li> <li>6. Elabora el reporte de práctica y entrega al docente para recibir</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Balanzas</li> <li>● Espectrofotómetro</li> <li>● Material de vidrio</li> <li>● Centrifuga</li> <li>● Baño María</li> <li>● Reactivos químicos</li> </ul>	6 horas

		retroalimentación.		
5	Extracción de ADN	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las orientaciones del docente para analizar las propiedades generales del ADN</li> <li>2. Se reúne en equipos determinados por el docente.</li> <li>3. Emplean material biológico para la extracción del ADN.</li> <li>4. Visualizan el ADN aislado del material biológico.</li> <li>5. Elabora el reporte de práctica y entrega al docente para recibir retroalimentación.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Material de vidrio</li> <li>● Espectrofotómetro</li> <li>● Potenciómetro</li> <li>● Baño María</li> <li>● Centrifuga</li> <li>● Reactivos químicos</li> <li>● Material biológico</li> </ul>	6 horas
<b>UNIDAD III</b>				
6	Cinética Enzimática	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las orientaciones del docente para analizar la cinética enzimática</li> <li>2. Se reúne en equipos determinados por el docente.</li> <li>3. Analiza la eficiencia de la actividad de una enzima para determinar el valor de <math>V_{max}</math> y <math>K_m</math>.</li> <li>4. Experimenta con distintos sustratos y determina la capacidad catalítica de una enzima.</li> <li>5. Elabora el reporte de práctica y entrega al docente para recibir retroalimentación.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Material de vidrio</li> <li>● Espectrofotómetro</li> <li>● Potenciómetro</li> <li>● Baño María</li> <li>● Centrifuga</li> <li>● Reactivos químicos</li> </ul>	6 horas
<b>UNIDAD IV</b>				
7	Respiración en células	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las orientaciones del</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Material de vidrio</li> </ul>	4 horas

		<p>docente para analizar la respiración.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>2. Se reúne en equipos determinados por el docente.</li><li>3. Por medio de métodos analíticos determina experimentalmente la producción de CO<sub>2</sub>.</li><li>4. Determina cualitativamente la intensidad de la respiración de células mediante métodos analíticos disponibles.</li><li>5. Elabora el reporte de práctica y entrega al docente para recibir retroalimentación.</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Espectrofotómetro</li><li>● Baño María</li><li>● Centrífuga</li><li>● Reactivos químicos</li></ul>	
--	--	---	--	--

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

**Encuadre:** El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente):**

- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada, entre otras.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno):**

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Organizadores gráficos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.
- Reportes de prácticas de laboratorio

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

### Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

- Exámenes parciales.....	30%
- Reportes de prácticas.....	20%
- Desempeño en la ejecución de las prácticas de laboratorio.....	10%
- Portafolio de evidencias.....	10%
- Participación en clase.....	10%
- Evidencia de aprendizaje.....	20%
(Presentación final)	
<b>Total.....</b>	<b>100%</b>

## IX. REFERENCIAS

### Básicas

- Feduche, E. (2020). *Bioquímica*. (3ª ed.). Editorial Médica panamericana.
- Nelson, D (2019). *Lenhiger Principios de Bioquímica*. (7ª ed.). Omega.
- Rodwell, V. (2019). *Harper: Bioquímica ilustrada*. McGraw-Hill.
- Stryer, L., Berg, J., Tymoczko, J., & Gatto, G. (2019). *Biochemistry*. (9<sup>th</sup> ed.). W. H. Freeman

### Complementarias

- Arimura, G. y Maffei, M. (2021). *Plant specialized Metabolism. Genomic, Biochemistry and Biological Functional*. CRC Press.
- Gruissem, W., Buchanan, B. B., & Jones, R. L. (2015). *Biochemistry and molecular biology of plants* (2<sup>nd</sup> ed.). John Wiley & Sons Inc.
- Vahedi, F. (2020). Journal Reports Biochemistry and Molecular Biology.(online) [www.rbmb.net](http://www.rbmb.net)

## **X. PERFIL DEL DOCENTE**

Título de Licenciatura en Agronomía, Agronomía Zootecnista, Biología, Bioquímica o Biotecnología Agropecuaria o áreas afines, preferentemente con posgrado en las áreas químico-biológicas. Experiencia profesional y docente de dos años. Ser proactivo, responsable, con actitud analítica, reflexiva y respeto por el medio ambiente y la biodiversidad, de manera que promueva el aprendizaje significativo, la formación científica y el trabajo colaborativo de los estudiantes.