



## BIOQUÍMICA

### I. DATOS GENERALES

Unidad Académica:	Departamento de Suelos
Programa Educativo:	Ingeniero Agrónomo Especialista en Suelos
Nivel educativo:	Licenciatura
Área de conocimientos:	Fertilidad
Asignatura:	<b>Bioquímica</b>
Clave:	1992
Créditos:	<b>9</b>
Carácter:	Obligatorio
Tipo:	Teórico-práctico
Prerrequisitos:	Química, Análisis Químico
Nombre del profesor:	QFB. Ma. Reina Mata Velasco
Ciclo escolar:	2008-2009
Año:	4°
Semestre:	Segundo
Horas teoría/semana:	3
Horas práctica/semana:	3
Horas tiempo independiente/semana:	3
Horas totales/semana:	9
Horas totales del curso:	144

### II. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la supervivencia sobre la tierra depende del alimento producido (animal o vegetal), por lo que es necesario comprender como el organismo funciona de acuerdo a las moléculas que lo componen, centro de estudio de la Bioquímica. ¿Qué es la Bioquímica? pregunta bastante simple pero difícil de responder en términos sencillos, por ser tan amplio el campo de estudio de esta y diversa en su enfoque y práctica; sin embargo básicamente el término Bioquímica significa el estudio de la química de la vida, es decir, que estudia las distintas moléculas que se presentan en las células y organismos vivos, así como las reacciones químicas que tienen lugar en los mismos y que permiten comprender los procesos fisiológicos en microorganismos, vegetales o animales.

El curso de Bioquímica se ubica en el segundo semestre de cuarto año de la Especialidad de Suelos, la materia que se relaciona de forma vertical con cátedras de Fisiología Vegetal, Química de Suelos entre otras y mantiene una relación horizontal con Físicoquímica.

El curso es teórico práctico se imparte por conferencias del docente y participación del alumno con seminarios y desarrollo de prácticas, exige del alumno trabajo



independiente y de laboratorio. La evaluación será a partir de exámenes, tareas, prácticas y seminarios.

### III. PRESENTACIÓN

La forma de trabajar en el curso de Bioquímica es en el aula, la biblioteca y el laboratorio. Se evalúa con exámenes, presentaciones de seminario, tareas y reporte de actividades prácticas.

### IV. OBJETIVO GENERAL

Describir la constitución química de las moléculas que integran a los organismos vivos, en los procesos de obtención de energía necesaria en el crecimiento y reproducción para señalar la participación de cada una de ellas en los procesos metabólicos que se realizan en las células

### V. CONTENIDO

#### Unidad 1. Introducción (3 h)

##### Objetivo

Describir la importancia del estudio de la Bioquímica a través de exponer un panorama de su relación con otras áreas del conocimiento como parte indispensable para explicar su participación en agronomía.

##### Contenido

- 1.1. Programa analítico
- 1.2. Ubicación curricular
- 1.3. Importancia del curso

#### Unidad 2. Composición Química de los Organismos (3 h)

##### Objetivo

Describir los componentes químicos que conforman a los organismos, así como su concentración e identificar las principales moléculas que estructuran a los seres vivos a fin explicar su funcionamiento.

##### Contenido

- 2.1. Estructura química de los organismos
  - 2.1.1. Componentes inorgánicos
    - 2.1.1. El agua. Propiedades generales en la célula
- 2.2. Componentes orgánicos de los seres vivos
- 2.3. Organización de los componentes celulares



### **Unidad 3. Carbohidratos (5 h)**

#### Objetivo

Reconocer la estructura química de los carbohidratos analizando sus propiedades físicas y químicas más relevantes para definir la importancia de estas macromoléculas en los seres vivos.

#### Contenido

- 3.1. Clasificación de los Carbohidratos
  - 3.1.1. Monosacáridos. Estructura y propiedades
  - 3.1.2. Oligosacáridos. Estructura y propiedades
  - 3.1.3. Polisacáridos. Estructura y propiedades
- 3.2. Importancia de los carbohidratos

#### **Práctica 1. Determinación del contenido de carbohidratos en diferentes muestras vegetales, hoja, tallo y raíz de plantas de alfalfa (5 h)**

#### Objetivo

Analizar la cantidad de carbohidratos en diferentes partes de muestras vegetales para determinar su importancia en la agronomía.

#### Contenido

- 1.1 Obtención de extractos
- 1.2 Cuantificación de carbohidratos por el método de Rumsey

### **Unidad 4. Aminoácidos y Proteínas (3 h)**

#### Objetivo

Identificar la estructura química de los aminoácidos y proteínas fin de entender su comportamiento en la célula

#### Contenido

- 4.1. Aminoácidos
  - 4.1.1. Estructura química
  - 4.1.2. Clasificación
  - 4.1.3. Propiedades generales
    - 4.1.3.1. Características iónicas
    - 4.1.3.2. Propiedades biológicas
- 4.2.- Péptidos y Proteínas
  - 4.2.1. Introducción
  - 4.2.2. Enlace peptídico
  - 4.2.3. Péptidos naturales. Funciones fisiológicas
  - 4.2.4. Estructura química de proteínas
    - 4.2.4.1. Clasificación
    - 4.2.4.2. Desnaturalización
    - 4.2.4.3. Importancia biológica



## **Práctica 2. Cromatografía en papel de aminoácidos y proteínas (6 h)**

### Objetivo

Comparar las metodologías comúnmente usadas para la separación e identificación de aminoácidos y proteínas para determinar los aminoácidos presentes en un extracto vegetal.

### Contenido

- 2.1 Preparación de la solución de aminoácidos y proteínas
- 2.2 Preparación de extractos vegetales y de suelo
- 2.3 Aplicación de las muestras en el cromatograma
- 2.4 Desarrollo
- 2.5 Revelado del cromatograma

## **Práctica 3. Determinación del rango amortiguador de aminoácidos (5 h)**

### Objetivo

Comprobar las características anfotéricas de los aminoácidos y determinar el rango amortiguador de algunos de ellos; así como comprender la importancia de dicha propiedad.

### Contenido

- 3.1 Elaboración de curvas de titulación
- 3.2 Determinación de la capacidad amortiguadora, pH y rango amortiguador

## **Práctica 4. Proteínas Totales (6 h)**

### Objetivo

Cuantificar proteínas totales en diferentes muestras vegetales por el método de Microkjeldahl para comprender su participación en el metabolismo.

### Contenido

- 4.1 Preparación de la muestra para análisis
- 4.2 Digestión de la muestra
- 4.3 Destilación del amonio
- 4.4 Cuantificación de proteínas

## **Unidad 5. Enzimas (5 h)**

### Objetivo

Distinguir la naturaleza química de las enzimas y explicar la función de las enzimas en los procesos químicos que realiza la célula para definir la importancia de estas macromoléculas en los seres vivos.

### Contenido

- 5.1. Naturaleza química de las enzimas
  - 5.1.1.- Introducción



- 5.1.2.- Sitio activo
- 5.1.3.- Especificidad
- 5.1.4.- Clasificación
- 5.2. Cinética enzimática
  - 5.2.1.- Energía de activación
  - 5.2.2.- Complejo enzima sustrato
  - 5.2.3.- Cinética de Michaelis – Menten
    - 5.2.3.1.- Constante de Michaelis – Menten
    - 5.2.3.2.- Velocidad máxima
    - 5.2.3.3.- Representación gráfica de Lineweaver – Burk
  - 5.2.4.- Factores que afectan la actividad enzimática
- 5.3. Sistemas enzimáticos multisustratos
  - 5.3.1.- Reacciones enzimáticas con más de dos sustratos
    - 5.3.1.1.- Clasificación
  - 5.3.2.- Patrones de velocidad
- 5.4. Mecanismos de regulación enzimática
  - 5.4.1.- Patrones de inhibición
- 5.5. Importancia biológica de las enzimas

### **Práctica 5. Cinética enzimática (5 h)**

#### Objetivo

Determinar la actividad enzimática y del efecto de la concentración de enzima y sustrato en la reacción catalítica para comprender aspectos esenciales de la cinética enzimática.

#### Contenido

- 5.1 Preparación de solución de ureasa
- 5.2 Determinación de la actividad ureasa a diferentes concentraciones de ésta.
- 5.3 Actividad ureasa a diferentes concentraciones de urea.

### **Práctica 6. Actividad de amilasa en la germinación (5 h)**

#### Objetivo

Determinar la concentración de amilasa en semillas de cereales en diferentes estados de germinación para demostrar la presencia de esta enzima, en semillas de cereales en diferentes estados de germinación (dos sesiones)

#### Contenido

- 6.1 Preparación de semillas
- 6.2 Germinación y recolección de semillas
- 6.3 Determinación de la actividad enzimática

### **Unidad 6. Lípidos (3 h)**

#### Objetivo

Determinar las diferentes propiedades químicas y físicas de los lípidos a través de su clasificación con base a su naturaleza para definir la importancia de estas macromoléculas en las reservas.



## Contenido

- 6.1. Introducción
- 6.2. Clasificación
- 6.3. Propiedades físicas y químicas
- 6.4. Importancia fisiológica de los lípidos
- 6.5. Membrana celulares
  - 6.5.1. Constituyentes
  - 6.5.1. Organización de los componentes de las membranas

### **Prác. 7. Factores que alteran la actividad de amilasa de cereales (5 h)**

#### Objetivo

Determinar el efecto que tienen algunos factores en la actividad de la enzima amilasa en diferentes cereales para ejemplificar su comportamiento en la germinación.

#### Contenido

- 7.1 Germinación
- 7.2 Preparación
- 7.3 Determinación de la actividad enzimática

### **Unidad 7. Compuestos Fenólicos, Ligninas y Porfirinas (5 h)**

#### Objetivo

Identificar la naturaleza química de los compuestos fenólicos, ligninas y porfirinas empleando determinaciones químicas para explicar su función en la célula.

#### Contenido

- 7.1. Compuestos fenólicos
  - 7.1.1. Composición química
  - 7.1.2. Clasificación
  - 7.1.3. Importancia biológica
- 7.2.- Porfirinas
  - 7.2.1. Introducción
  - 7.2.2. Estructura
  - 7.2.3. Importancia biológica
- 7.3.- Lignina
  - 7.2.1. Introducción
  - 7.2.2. Constituyentes
  - 7.2.3. Estructura
  - 7.2.4. Importancia biológica
- 7.4.- Pared Celular
  - 7.4.1. Constituyentes y organización
  - 7.4.2. Pared celular de plantas



## **Unidad 8. Nucleótidos y Ácidos Nucleicos (3 h)**

### Objetivo

Diferenciar químicamente los nucleótidos y ácidos nucleicos para interpretar su función en la célula

### Contenido

- 8.1. Nucleótidos
  - 8.1.1 Introducción
  - 8.1.2 Composición química
  - 8.1.3 Clasificación
  - 8.1.4. Importancia
- 8.2. Ácidos nucleicos
  - 8.2.1. Ácido desoxirribonucleico
    - 8.2.1.1. Constituyentes
    - 8.2.1.2. Estructura conformacional
    - 8.2.1.3. Complejo nucleoproteico
    - 8.2.1.4. Función celular
  - 8.2.2. Ácido ribonucleico
    - 8.2.2.1. Composición química
    - 8.2.2.2. Clasificación
    - 8.2.2.3. Modelos conformacionales
    - 8.2.2.4. Función celular

## **Unidad 9. Metabolismo celular (3 h)**

### Objetivo

Definir el concepto de metabolismo celular e identificar las transformaciones termodinámicas implicadas a través de las diferentes interrelaciones metabólicas para valorar el funcionamiento bioquímico de los seres vivos.

### Contenido

- 9.1.- Introducción
- 9.2.- Anabolismo y catabolismo
  - 9.2.1.- Procesos de acoplamiento
  - 9.2.2.- Moléculas almacenadoras de energía
- 9.3.- Metabolismo
  - 9.3.1.- Metabolismo intermediario

## **Unidad 10. Metabolismo de Carbohidratos (3 h)**

### Objetivo

Caracterizar las rutas metabólicas de los carbohidratos para identificar su importancia en la célula.

### Contenido

- 10.1.- Introducción



- 10.2 Síntesis de carbohidratos
  - 10.2.1.- Descripción de los procesos de síntesis de almidón, celulosa e inulina.
  - 10.2.2.- Importancia de los procesos de síntesis
- 10.3.- Glicólisis
  - 10.3.1.- Descripción del proceso
  - 10.3.2.- Compuestos intermediarios y enzimas participantes
  - 10.3.3.- Mecanismos de regulación
  - 10.3.4.- Importancia del proceso
- 10.4.- Fermentación alcohólica y láctica
  - 10.4.1.- Descripción de los procesos
  - 10.4.2.- Importancia
- 10.5.- Vía cenosa monofosfato
  - 10.5.1.- Descripción del proceso
    - 10.5.1.1.- Secuencia de reacciones
    - 10.5.1.2.- Enzimas participantes
  - 10.5.2.- Mecanismos de regulación
  - 10.5.3.- Significación metabólica del proceso

### **Unidad 11. Metabolismo de Lípidos (3 h)**

#### Objetivo

Caracterizar las rutas metabólicas de los lípidos para identificar su importancia en la célula.

#### Contenido

- 11.1.- Introducción
- 11.2.- Síntesis de ácidos grasos
- 11.3.- Biosíntesis de acilgliceroles y fosfolípidos
- 11.4.- Catabolismo de ácidos grasos
  - 11.4.1.- Oxidación de ácidos grasos
- 11.5.- Importancia del proceso

### **Unidad 12. Metabolismo de proteínas (3 h)**

#### Objetivo

Caracterizar las rutas metabólicas de las proteínas para identificar su importancia en la célula.

#### Contenido

- 12.1.- Introducción
- 12.2.- Síntesis de proteínas
  - 12.2.1.- Descripción del proceso
    - 12.2.1.1.- Participación de ácidos nucleicos y aminoácidos
    - 12.2.1.2.- Iniciación y terminación de la síntesis de proteínas
  - 12.2.2.- Almacenamiento de proteínas
  - 12.2.3.- Importancia biológica
- 12.3.- Catabolismo de proteínas





- 12.3.1.- Introducción
- 12.3.2.- Hidrólisis de proteínas
- 12.3.4.- Degradación de aminoácidos
- 12.3.5.- Importancia del proceso

### **Unidad 13. Procesos Energéticos (3 h)**

#### Objetivo

Caracterizar los principales procesos energéticos para identificar su importancia en la célula.

#### Contenido

- 13.1.- Introducción
- 13.2.- Ciclo de Krebs
  - 13.2.1.- Metabolitos y enzimas participantes
  - 13.2.2.- Descripción del proceso
  - 13.2.3.- Importancia del proceso
    - 13.2.3.1.- Formación de moléculas de NADH, FADH y acetil – CoA
    - 13.2.3.2.- Vías metabólicas que se relacionan con el ciclo de Krebs
- 13.3.- Transporte de electrones
  - 13.3.1.- Constituyentes de la cadena respiratoria
  - 13.3.2.- Acoplamiento de enzimas y coenzimas en el proceso
  - 13.3.3.- Fosforilación oxidativa
  - 13.3.4.- Condiciones que limitan la velocidad de la respiración

### **Práctica 8. Efecto en la cantidad de carbohidratos en plantas bajo diferentes tratamientos de iluminación (seguimiento todo el semestre)**

#### Objetivo

Analizar el efecto de diferentes tratamientos de iluminación, sobre la cantidad de carbohidratos presentes en frijol para determinar su comportamiento en diferentes etapas de crecimiento.

#### Contenido

- 11.1 Germinación y trasplantes de semillas
- 11.2 Tratamientos de luz
- 11.3 Recolección y preparación de muestras para análisis
- 11.4 Cuantificación de carbohidratos

### **Unidad 14. Integración Metabólica (3 h)**

#### Objetivo

Integrar las macromoléculas metabólicas y sus procesos a fin de valorar su funcionamiento en la célula.

#### Contenido



- 14.1.- Introducción
- 14.2.- Localización subcelular de las vías metabólicas
- 14.3.- Integración del metabolismo de biomoléculas

### **Práctica 9. (11 h)**

#### Objetivo

Analizar el efecto de diferentes tratamientos de iluminación, sobre la cantidad de carbohidratos presentes en frijol a fin de determinar su comportamiento en diferentes etapas de crecimiento.

#### Contenido

- 11.5 Germinación y trasplantes de semillas
- 11.6 Tratamientos de luz
- 11.7 Recolección y preparación de muestras para análisis
- 11.8 Cuantificación de carbohidratos

TOTAL: 48 h Teoría  
48 h Práctica  
16 semanas

## **VI. METODOLOGÍA**

La asignatura se desarrolla principalmente por conferencias impartidas por el docente quien expone con ayuda de pizarrón y cañón los contenidos de unidades. Para determinar el proceso del aprendizaje, se plantean preguntas a los alumnos y la exposición de un seminario sobre la importancia de la bioquímica.

El aprendizaje es reforzado por el desarrollo de prácticas de laboratorio donde se observan las manifestaciones de los procesos bioquímicos. En esta actividad se trabaja en equipo de 4 alumnos quienes deben entregar un reporte por escrito de la actividad.

## **VII. EVALUACIÓN**

El curso de Bioquímica se evaluará la parte teórica y la parte práctica.

Para la parte teórica se contempla exámenes parciales, tareas y la exposición de un tema por parte del alumno:

<b>Teoría</b>	<b>60 %</b>
Obtenida de:	
Exámenes parciales	70%
Tareas	16%
Seminario	14%
<b>Práctica:</b>	<b>40 %</b>
<b>Total:</b> (T) 60% + (P) 40% =	<b>100%</b>



## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- A. O. A. C. 1990. Official Methods of Analysis. Published by A. O. A. C., U.S.A.
- Bidwell, G. S. 2000. Fisiología Vegetal, Ed. A. G. T. México.
- Clark, J. M. 1990. Bioquímica Experimental. Ed. Acribia.
- Hicks, J. J. 2003. Bioquímica. 1ª Edición. Ed. McGraw Hill.
- Horton, H. R.; Morán, L. A.; Ochs, R. S.; Rawn, J. D.; Scrimgeour. K. G. 2000. Bioquímica. 2a. Edición. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana S. A.
- Mathews, C. K.; K. E. Van Holde, K. G. Ahern. 2002. Bioquímica. 3a Edición. Ed. Pearson-Addison Wesley.
- Peña, D. A.; Arroyo, B. A.; Gómez, P. A.; Tapia, I. R. 2002. Bioquímica. 2ª Edición. Ed. Limusa.
- Plumier, D. T. 1981. Bioquímica Práctica. Ed. McGraw-Hill
- Roskoski, R. Jr. 2000. Bioquímica, 1ª Edición. Ed. McGraw-Hill Interamericana.
- Stryer, L. 1995. Bioquímica. Tomo I y II. 4ª Edición. Ed. Reverté. S. A.