

## PRONTUARIO

**TÍTULO:** Bioquímica médica y nutrición

**CODIFICACIÓN:** CFI 620

**PRERREQUISITO:** N/A

**CRÉDITOS:** 3 créditos | 45 horas contacto | 1 término

### DESCRIPCIÓN

Se discuten los aspectos bioquímicos del ser humano enfocados en la nutrición. Se estudian las macromoléculas de carbohidratos, lípidos y proteínas, y la relación del metabolismo de cada uno de estos con la salud. Correlaciones clínicas se presentan en cada tema relacionado a rutas metabólicas. El curso culmina detallando los aspectos bioquímicos de la obesidad y la diabetes como ejemplos de enfermedades crónicas.

### JUSTIFICACIÓN

La bioquímica es un campo muy extenso, de naturaleza multidisciplinaria, ya que incluye principios químicos, físicos y biológicos. Los conocimientos generales en bioquímica permitirán a los estudiantes captar la química de la vida y el metabolismo celular, proveyendo las bases de la actividad física como medicina. La bioquímica es parte de la formación académica a proseguir conocimientos en áreas como fisiología, biología molecular, enfermedades crónicas, y los varios aspectos de la medicina.

### COMPETENCIAS

El curso desarrolla en él o la estudiante las siguientes competencias:

- **Cuestionamiento crítico**
- **Exploración e investigación**

## OBJETIVOS

Al finalizar el curso el o la estudiante será capaz de:

1. Identificar los grupos funcionales en las moléculas orgánicas de importancia de los sistemas biológicos.
2. Describir la estructura, función y algunas propiedades físicas de los carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.
3. Describir las estructuras y propiedades de los aminoácidos.
4. Explicar la organización estructural de las proteínas y cómo estos niveles estructurales se asocian a su función.
5. Explicar la característica, función y regulación de las enzimas.
6. Describir la estructura de los lípidos y su importancia en las membranas celulares.
7. Describir qué es metabolismo y diversas características de dichos procesos.
8. Explicar los procesos básicos metabólicos que ocurren en sistemas vivos.

## CONTENIDO

I. Agua, química ácido-base, ácidos orgánicos y sistemas amortiguadores.

A. Propiedades del agua

1. Estructura y polaridad de la molécula de agua
2. Fuerzas intermoleculares en agua, enlaces covalentes polares y puentes de hidrógeno
3. Solubilidad de compuestos iónicos en agua, interacción ion-dipolo
4. Compuestos orgánicos hidrosolubles y liposolubles

B. Ionización del agua y química ácido-base

1. Ionización del agua ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{OH}^-$ )
2.  $K_w$ , pH, pOH, escala de pH
3. Definición Bronsted-Lowry (ácidos y bases inorgánicas)
3. Ácidos orgánicos ( $K_a$  y  $pK_a$ )
4. Ecuación Henderson-Hasselbach y los amortiguadores

## 5. Cómputo de pH, $[H^+]$ , pOH, Ka, $[A^-]$ y pKa

2

## II. Moléculas orgánicas, Grupos funcionales, moléculas orgánicas de la vida

### A. Estructura y función de las moléculas orgánicas de la vida

#### 1. Carbohidratos

- a. Estructura general de los carbohidratos (aldosas y cetosas)
- b. Estructura y función de los monosacáridos, disacáridos y polisacáridos.

#### c. Reacciones de sacáridos asociadas a metabolismo

#### 2. Lípidos

- a. características generales de los lípidos
- b. ácidos grasos saturados y no-saturados
- c. estructura y función de los triglicéridos
- d. triglicéridos con ácidos grasos saturados y no-saturados (aceite, manteca, grasas con enlaces trans)
- e. estructura de los fosfolípidos
- f. colesterol y esteroides
- g. eicosanoides

#### h. reacciones de lípidos asociadas a transducción

#### 3. Proteínas

- a. Composición de las proteínas
- b. Función de las proteínas

#### 4. Ácidos Nucleicos

- a. Composición de los ácidos nucleicos
- b. Función de los ácidos nucleicos

## III. Estructura y función de los aminoácidos y las proteínas

### A. Aminoácidos

1. Estructura
2. Actividad óptica
3. Formas zwitteriónica

3

4. Punto isoeléctrico
5. Curvas de titulación con base fuerte
6. Polaridad de aminoácidos en dependencia de su cadena

#### lateral. B. Proteínas

1. Estructura primaria (ver reacción de SN para formación del enlace peptídico)
2. Estructura secundaria (estructuras  $\alpha$  y  $\beta$  de la proteína, giros y estructura al azar)

#### 3. Estructura terciaria

- a. interacciones intramoleculares entre aminoácidos
- b. cadenas laterales
- c. puentes disulfuro
- d. agua y otros disolventes

#### 4. Estructuras cuaternarias y el colágeno

#### 5. Estructura de los anticuerpos

- a. conjugación de anticuerpos para formación de inmunotoxinas
- b. química de la conjugación para formar una inmunotoxina
- c. aplicación en la medicina

#### 7. Estructura y función de la hemoglobina

- a. estructura de la mioglobina vs la hemoglobina
- b. curvas de saturación de la mioglobina vs la hemoglobina
- c. afinidad variable de la hemoglobina (enlace cooperativo, efecto del pH, y la temperatura sobre la afinidad)

#### 8. Estructura y función del sarcómero muscular

- a. estructura de la célula muscular

b. estructura de los sarcómeros (miosinas, actinas, tropomiosinas y troponinas)

c. actividad enzimática y mecánica de las miosinas

#### IV. Cinética y Regulación de las Enzimas

A. Características y clasificación de las enzimas (clasificación breve)

4

B. Estructura de las enzimas

1. Estructura 3D del centro activo

2. Grupos catalíticos y de fijación y su química.

3. Quimotripsina

C. Relación entre estructura y la actividad enzimática

D. Ecuación de Michaelis-Menten y factores que afectan la velocidad.

1. [E]

2. [S]

3. pH

4. T

5. Modificadores (inhibidores, activadores, etc.)

E. Determinación experimental de la velocidad de la reacción enzimática.

1. Determinación de los parámetros cinéticos ( $V_{max}$ ,  $k_{cat}$  y  $K_m$ ) . 2. Modelo

Michaelis-Mentel y de Lineweaver-Burk G. Mecanismos de regulación

enzimática

1. Concentración de la enzima y el sustrato

2. Efecto de la temperatura y el pH sobre la actividad enzimática 3.

Modificaciones covalentes (fosforilaciones y zimógenos) 4.

Inhibición

a. tipos de inhibidores: reversibles (con subclasificación) e irreversibles

b. inhibición alostérica

## V. Conceptos básicos del metabolismo

### A. Características básicas de las rutas metabólicas

1. Mecanismos de regulación metabólica
2. ATP, Creatina y NADH

### B. Carbohidratos y respiración celular

### C. Glucólisis

1. Transportadores de glucosa
2. Tipos de hexocinasas
3. Ruta de glucólisis y fosforilación oxidativa
4. Respiración aeróbica vs respiración anaeróbica.
5. Puntos de regulación de glucólisis
6. Condiciones metabólicas congénitas

### D. Ciclo del ácido cítrico

1. Ruta del ciclo de ácido cítrico
2. Puntos de regulación del ciclo de ácido cítrico

### E. Cadena de transporte de electrones

1. Rol del NADH y FADH
2. Cadena de transporte de electrones y gradiente de protones
3. La ATP sintasa y producción de ATP
4. Oxígeno como agente oxidante y agua metabólica

### F. Gluconeogénesis

1. Ruta metabólica de gluconeogénesis
2. Puntos de regulación de gluconeogénesis

### G. Metabolismo de ácidos grasos

1. Oxidación  $\beta$  de los ácidos grasos

## **METODOLOGÍA**

Se recomiendan las siguientes estrategias de la metodología de aprendizaje activo:

- Conferencias y discusión en clase
- Uso de recursos visuales incluyendo modelaje molecular
- Actividades de laboratorio donde el estudiante contesta preguntas a través del uso de diferentes actividades y técnicas experimentales
- Trabajo colaborativo
- Solución de un problema planteado
- Educación apoyada por la Web
- Investigación bibliográfica

6

## **EVALUACIÓN**

Trabajos (exámenes) parciales 60%

Quizzes semanales 20%

Proyecto o examen (final) 20%

**TOTAL** 100 %

## **AVALÚO DEL APRENDIZAJE**

Se aplica la rúbrica de avalúo institucional a la actividad central del curso.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **TEXTO**

Ferrier, D. (2017). Lippincott's Illustrated Reviews: Biochemistry (7<sup>th</sup> ed.), LWW.

### **REFERENCIAS**

Lehninger, A., Nelson, D. L., & Cox, M. M. (2017). *Principles of Biochemistry* (7th ed.).

W. Freeman and Company.

Campbell, M.K. (2018). *Biochemistry*. Cengage Learning.

Horton, R. A., Moran, L. A., Scrimgeour, G., Perry, M., & Rawn, D. (2012). *Principles of*

*Biochemistry* (5<sup>th</sup>ed.). Pearson Prentice Hall, Inc.

Miesfeld, R.L. (2017). *Bioquemistry*. WW Norton.

Voet, D. and J. G. Voet, (2015), *Fundamentals of Biochemistry: Life at the Molecular Level*, (4<sup>th</sup> ed.) Wiley.

Puede encontrar más recursos de información relacionados a los temas del curso en la página de la biblioteca <http://biblioteca.sagrado.edu/>

7

## **ACOMODO RAZONABLE**

Para obtener información detallada del proceso y la documentación requerida, debe visitar la oficina correspondiente. Para garantizar igualdad de condiciones, en cumplimiento de la Ley ADA (1990) y el Acta de Rehabilitación (1973), según enmendada, todo estudiante que necesite servicios de acomodo razonable o asistencia especial deberá completar el proceso establecido por la Vicepresidencia de Asuntos Académicos.

## **INTEGRIDAD ACADÉMICA**

Esta política aplica a todo estudiante matriculado en la Universidad del Sagrado Corazón para tomar cursos con o sin crédito académico. Una falta de integridad académica es todo acto u omisión que no demuestre la honestidad, transparencia y responsabilidad que debe caracterizar toda actividad académica. Todo estudiante que falte a la política de honradez, fraude y plagio se expone a las siguientes sanciones: recibirá nota de cero en la evaluación y/o repetición del trabajo en el seminario, nota de F(\*) en el seminario: suspensión o expulsión según se establece en el documento de Política de Integridad Académica con fecha de efectividad de noviembre 2022.

Derechos reservados | Sagrado | Noviembre, 2022

