

PRONTUARIO

TÍTULO:	Bioquímica
CODIFICACIÓN:	QUI 403
PRERREQUISITO:	QUI 302
CORREQUISITO:	QUI 403L
CRÉDITOS:	4 créditos 45 horas contacto 45 horas laboratorio 1 término

DESCRIPCIÓN

Se discuten los principios fundamentales de la bioquímica y la vinculación de las biomoléculas a los procesos metabólicos. Se hace énfasis en la estructura de las proteínas y regulación de la actividad enzimática durante diversos procesos del metabolismo celular y la genética molecular. Determinación de estructura de proteínas y ácidos nucleicos.

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 base de la química de la vida y el metabolismo celular. La bioquímica es parte de la formación académica de aquellos estudiantes que van a proseguir estudios graduados o profesionales en áreas como fisiología, biología molecular, tecnología médica, medicina, odontología, veterinaria y otras aplicaciones biomédicas o clínicas.

COMPETENCIAS

El curso desarrolla en el 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. Explicar las propiedades de la molécula de agua y su importancia en procesos bioquímicos.
3. Describir la estructura, función y algunas propiedades físicas de los carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.
4. Describir las estructuras y propiedades de los aminoácidos.
5. Explicar la organización estructural de las proteínas y cómo estos niveles estructurales se asocian a su función.
6. Explicar la característica, función y regulación de las enzimas.
7. Describir la estructura de los lípidos y su importancia en las membranas celulares.
8. Describir qué es metabolismo y diversas características de dichos procesos.
9. Explicar los procesos básicos metabólicos que ocurren en sistemas vivos.
10. Describir la estructura y función de los ácidos nucleicos.
11. Desarrollar destrezas en el manejo y utilización de instrumentos, equipos y técnicas utilizadas en la investigación bioquímica.

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 (H_3O^+ , 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, $[\text{H}^+]$, pOH, K_a , $[\text{A}^-]$ y pK_a

- 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
 - 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 α y β 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)
- 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-Menten 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 β de los ácidos grasos

EXPERIENCIAS DE LABORATORIO

- A. Normas de bioseguridad y manejo de muestras biológicas, material, equipo y procedimientos
- B. Agua y soluciones
- C. pH y amortiguadores
- D. Aminoácidos y proteínas
- E. Regulación no específica de la actividad enzimática
- F. Metabolismo de carbohidratos
- G. Metabolismo de lípidos
- H. Metabolismo de compuestos nitrogenados
- I. Extracción de DNA de células vegetales

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

EVALUACIÓN

Trabajos (exámenes) parciales	60%
Quizzes semanales	10%
Proyecto o examen (final)	10%
Experiencia de inmersión (laboratorio)	<u>20%</u>
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 (7th 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* (5thed.). 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, (4th ed.) Wiley.

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

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