

**CURSO BIOQUÍMICA**  
**NIVEL MAESTRÍA CIENCIAS ODONTOLÓGICAS BÁSICAS**  
**Dr. ENRIQUE ROMO ARÉVALO**

**Objetivo.** Al finalizar el curso el alumno tendrá los conocimientos necesarios para comprender los siguientes temas:

1. Composición de la materia.
2. Organización de los elementos químicos.
3. Enlaces moleculares.
4. Unidades de medición científica.
5. Preparación de soluciones (volumen/volumen y masa/volumen) y concentración molar.
6. Estructura y función de macromoléculas de interés biológico.
7. Técnicas bioquímica de laboratorio.
8. Revisión de artículos científicos.

**Técnicas de enseñanza:**

Clase magistral con el uso de diapositivas.  
Lectura complementaria previa a cada clase.  
Discusión de textos científicos y videos.  
Trabajo en equipo.

**Estrategias de aprendizaje por cada tema:**

1. Revisión de modelos atómicos y resolver ejercicios de configuración electrónica de elementos mediante el diagrama de Moller.
2. Revisión de la tabla periódica, electrones de valencia química y electronegatividad.
3. Elaboración en clase de diagramas de Lewis.
4. Discusión en clase de conceptos (molaridad, normalidad, masa, peso y volumen).
5. Resolver en grupo ejercicios de soluciones.
6. Elaboración en grupo de modelos de macromoléculas de interés biológico.
7. Utilización de recursos multimedia para comprender técnicas bioquímicas.
8. Revisión y discusión en clase de artículos científicos.
9. Revisión de videos documentales y discusión en clase.

**Evaluación:**

Aplicación de examen individual por cada tema.  
Participación en clase.  
Presentación de temas por parte de los alumnos.  
Discusión de videos y lecturas en clase.  
Elaboración de tareas.  
Repaso de los temas antes del examen.

**Unidades**

- I. Introducción
- II. Agua
- III. Aminoácidos
- IV. Proteínas
- V. Lípidos
- VI. Membranas biológicas
- VII. Glúcidos
- VIII. Ácidos nucleicos

## I. Introducción

- Modelos Atómicos
  - John Dalton
  - Joseph John Thomson
  - Ernest Rutherford
  - Niels Henrik D. Bohr
  - Erwin R. J. Schrödinger
- Átomo
  - Composición
  - Masa atómica
  - Isótopos
  - Unidades de masa atómica
  - Mol
  - Valencia química
  - Configuración electrónica
    - ) Diagrama de Moeller
    - ) Regla del octeto
  - Tabla periódica
  - Electronegatividad
  - Metales y no metales
- Fuerzas intramoleculares
  - Enlace covalente
    - ) Estructura de Lewis
    - ) Enlace doble, triple, no polar, polar
    - ) Escala de polaridad de Linus Pauling
  - Enlace Iónico
    - ) Cationes
    - ) Aniones
  - Enlaces metálicos
    - ) Nube de electrones
    - ) Brillo, conducción térmica – eléctrica, maleabilidad
- Unidades de Medición
  - Peso
  - Fuerza
  - Volumen
  - Calculo de peso molecular de compuestos químicos
  - Preparación de soluciones molares y normales
  - Preparación de soluciones porcentuales
  - Diluciones
- Espectro electromagnético
  - Energía y longitud de onda

## II. Agua

- Generalidades
  - Puente de hidrogeno
  - Tensión superficial
  - Hielo
  - Micelas
  - Distribución en los tejidos humanos
  - Balance hídrico

➤ pH

- Nicolaus Bronsted y Martin Lowry
- Ácido y base (fuertes y débiles)
- Comportamiento anfótero del agua
  - ) Autoionización del agua
  - ) Constante de disociación del agua
- Søren Peter Lauritz Sørensen
  - ) Escala de pH
  - ) Logaritmo
  - ) Métodos de medición del pH
  - ) Soluciones amortiguadoras
    - Ecuación de Henderson – Hasselbalch
    - Amortiguadores Fisiológicos
      - Amortiguador fosfato
      - Amortiguador bicarbonato
      - Amortiguador hemoglobina
      - Amortiguador proteico

### III. Aminoácidos

➤ Generalidades

- Comportamiento anfótero
- Quiralidad
- Enantiómeros
- Ionización

➤ Clasificación

- Necesidad Nutricional
- Propiedades de polaridad
- Aminoácidos no estándar

➤ Titulación / Punto isoelectrico

➤ Enlace peptídico

- Ángulos de torsión
- Configuración Cis / Trans
- Gráfica de Ramachandran

### IV. Proteínas

➤ Generalidades

- Funciones biológicas
- Tamaño
- Grupo prostético

➤ Niveles de organización

- Primario
- Secundario
  - ) Hélice alfa
  - ) Lámina beta
  - ) Estructura coiled coils
  - ) Random coil
  - ) Motivos
- Terciario
  - ) Dominios
  - ) Plegamiento tridimensional
- Cuaternaria
  - ) Oligomerización

➤ Homología de secuencia / estructura

- Modificaciones químicas
- Estado nativo / desnaturalización
- Reductores
- Técnicas de estudio de proteínas
  - Hidrolisis ácida
  - Degradación de Edman
  - Síntesis de péptidos en fase sólida
  - Electroforesis
    - ) SDS-PAGE y 2D
  - Western blot y dot blot
  - Cromatografía líquida
    - ) Afinidad
    - ) Interacción hidrofóbica
    - ) Fase reversa
    - ) Filtración molecular
    - ) Cromatogramas
    - ) Sistemas HPLC, FPLC, bomba peristáltica
  - Cuantificación de proteínas
    - ) BCA, Bradford, Lowry, coeficiente de extinción molar
  - Diálisis y ultrafiltración
    - ) Agentes precipitantes
    - ) Membranas
    - ) Cambio de amortiguador
  - Espectrometría de masas
    - ) MALDI TOF
    - ) Matrices
  - Dicroísmo Circular
    - ) Algoritmos para determinar estructura secundaria
  - Cristalografía de proteínas
    - ) Difracción de rayos X

## V. Lípidos

- Ácidos grasos
  - Saturados
  - Insaturados
  - Isómero Cis / Trans
- Lípidos
- Características generales
- Clasificación
- Saponificables
  - Acilglicéridos
    - ) Monoacilglicéridos
    - ) Diacilglicéridos
    - ) Triacilglicérido
  - Fosfoglicérido
    - ) Fosfatidiletanolamina
    - ) Fosfatidilcolina
    - ) Cardiolipina
    - ) Plasmalógenos
  - Esfingolípidos
    - ) Esfingomielinas
    - ) Glicosfingolípidos

- Céridos
- No saponificables
  - Terpenos
    - ) Isopreno
    - ) Vitaminas liposolubles
  - Esteroides
    - ) Ciclopentanoperhidrofenantreno
    - ) Colesterol
    - ) Estradiol
    - ) Testosterona
  - Prostaglandinas
    - ) Ácido araquidónico

## VI. Membranas biológicas

- Características generales
  - Composición
  - Grosor
  - Distribución asimétrica
  - Modelo del mosaico fluido
- Dinámica de membrana
- Balsas de lípidos
- Formación de membrana
- Proteínas de membrana
  - Integrales
  - Periféricas
- Transporte de membrana
  - Canales y poros
  - Uniporte, simiporte y antiporte
  - Transporte activo

## VII. Glúcidos

- Generalidades
  - Funciones
  - Almacenamiento energético
  - Estructurales
  - Unidades Funcionales
  - Proyección de Haworth
  - Proyección de Fisher
- Clasificación
  - Por estructura
    - ) Grupo carbonilo, aldehído y cetona
  - Por tamaño
    - ) Triosa, tetrosa, pentosa, hexosa y heptosa
    - ) Oligosacáridos
      - Disacáridos
    - ) Polisacáridos (lineales y ramificados)
      - Homopolisacáridos
        - Almidón
        - Glucógeno
        - Celulosa
        - Quitina
      - Heteropolisacáridos

- Agar
- Gomas
- Peptina
- Peptidoglicano
- Glucosaminoglucanos
- Ácido hialurónico
- Condroitina
- Heparina

- Derivados de monosacáridos
  - Glucosamina
  - Glucosa 6 fosfato
  - Ribosa
  - Desoxirribosa
  - Azúcares oxidados

## VIII. Ácidos Nucleicos

- Historia
  - Gregor Mendel
  - Ernst Haeckel
  - Friedrich Miescher
  - Walther Flemming
  - Oscar Hertwig
  - Richard Altmann
  - Carl Correns, Hugo de Vries, Erich von Tschermak
  - Theodor Boveri, Walther Sutton
  - Wilhem Johannsen
  - Thomas Hunt Morgan
  - Frederick Griffith
  - Phoebus Levene
  - George Beadle, Edward Tatum
  - Erwin Chargaff
  - Rosalind Franklin, Maurice Wilkins
  - James Watson, Francis Crick
- Herencia genética
  - Fenotipo, genotipo, alelo, locus
- Generalidades
  - Nucleótido
  - Bases nitrogenadas
  - Pentosa, grupo fosfato
  - Enlaces
  - Nomenclatura
  - Mononucleótidos funciones
    - ) Energía
    - ) Coenzimas
  - Dinucleótidos funciones
    - ) Transportadores de electrones
  - Polinucleótidos funciones
    - ) Almacenamiento de información génica
  - Niveles de organización ADN
    - ) Surcos
    - ) Cadenas antiparalelas
    - ) Estructura primaria, secundaria, terciaria, cuaternaria

## ) Regla de Chargaff

### RNA

- Dogma central de la biología molecular
- Historia
  - Robert W. Holley
  - Har Gobind Khorana
  - Marshall Nirenberg
  - Experimento Nirenberg / Matthaei
- Niveles de organización
  - Primaria, secundaria y terciaria
- Tipos de RNA
  - Codificantes
  - No codificantes
  - Procarionte
  - Eucarionte
- Código genético
  - ARNm
  - ARNt
  - ARNr
  - Síntesis

### PCR

- Componentes
- Pasos
- Convencional o punto final
- Tiempo real
  - Parámetros
  - Cinética
  - Términos
  - Amplification plot
    - ) CT
    - ) Baseline
    - ) Threshold
    - ) NTC
  - Referencia pasiva
  - Reporteros
    - ) SYBR Green
    - ) Sondas Taqman
  - Aplicaciones
    - ) Cuantitativas y no cuantitativas
- Droplet digital PCR
  - Resultados
  - Usos

### Referencias

Harvey F. Lodish, Arnold Berk, Chris A. Kaiser, Monty Krieger. Molecular Cell Biology, 3rd ed.  
David L. Nelson. Lehninger Principios de Bioquímica. Quinta edición.  
Guillermo Álvarez Llera, Bioquímica Interactiva: <http://laguna.fmedic.unam.mx/~3dmolvis/>  
José Laguna, Enrique Piña. Bioquímica de Laguna, 7ma edición.