



# Universidad Nacional de Asunción

## FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

### DIRECCIÓN DE ADMISIÓN

#### PROGRAMA DE ESTUDIOS – CPAM MEDICINA

#### DESARROLLO DEL CONTENIDO PROGRAMÁTICO:

### QUÍMICA

#### **A. Unidades temáticas:**

1. Materia y Energía
2. Estructura atómica y clasificación de los elementos químicos
3. Notación y nomenclatura de los compuestos químicos inorgánicos
4. Enlaces químicos e interacción intermoleculares
5. Reacciones químicas de los compuestos inorgánicos
6. Estados de agregación de la materia
7. Disoluciones y sus propiedades
8. Funciones de la química inorgánica
9. Estequiometría de composición y de reacción
10. Cinética química
11. Equilibrio químico
12. Termodinámica y electroquímica
13. Características químicas de los compuestos y las reacciones orgánicas
14. Hidrocarburos alifáticos y aromáticos y compuestos heterocíclicos
15. Funciones orgánicas con heteroátomos y enlaces simples
16. Funciones orgánicas con heteroátomos y enlaces múltiples
17. Estructuras y propiedades de Biomoléculas fundamentales

#### **B. Contenidos de las unidades temáticas:**

#### **1. Materia y Energía**

- 1.1. Materia. Concepto, propiedades y clasificación
  - 1.1.1. Sustancias puras
    - 1.1.1.1. Elemento químico, símbolo y fórmula química. Abundancia en la naturaleza y el ser humana
    - 1.1.1.2. Compuestos químicos. Conceptos y clasificación
  - 1.1.2. Mezclas homogéneas y heterogéneas
    - 1.1.2.1. Métodos de separación de las mezclas
- 1.2. Átomos y moléculas. Concepto. Masa atómica y molecular. Peso atómico y peso fórmula
- 1.3. Iones. Conceptos. Aniones y cationes. Mecanismo de formación
- 1.4. Cambios físicos y químicas. Reacciones químicas
- 1.5. Energía
  - 1.5.1. Concepto y tipos de energía
  - 1.5.2. Ley de conservación de la energía. Interconversión entre diferentes formas de energía
  - 1.5.3. Cambios de energía en procesos físicos y reacciones químicas. Entalpia y calor

#### **2. Estructura atómica y clasificación de los elementos químicos**

- 2.1. Estructura química
  - 2.1.1. Modelos atómicos. Interpretación
  - 2.1.2. Partículas fundamentales y características. Número atómico y número de masa. Unidad de masa atómica
  - 2.1.3. Isotopos, Abundancia isotópica. Aplicaciones en Medicina
  - 2.1.4. Estructura electrónica de los átomos



# Universidad Nacional de Asunción

## FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

### DIRECCIÓN DE ADMISIÓN

- 2.1.4.1. Modelo de la mecánica Cuántica. Números cuánticos
- 2.1.4.2. Orbitales atómicos. Niveles y subniveles. Energía asociada
- 2.1.5. Llenado de orbitales. Configuración electrónica de elementos e iones
- 2.1.6. Propiedades de los átomos deducibles a partir de la configuración electrónica
- 2.2. Clasificación periódica de los elementos
  - 2.2.1. Organización general de la tabla periódica. Bloques, periodos y grupos
  - 2.2.2. Metales, metaloides y no metales. Definición y propiedades
  - 2.2.3. Elementos representativos, de transición externa e interna
  - 2.2.4. Vinculación entre la tabla periódica y la estructura electrónica de los átomos
  - 2.2.5. Propiedades periódicas y no periódicas de los elementos. Densidad y volumen atómico, carga nuclear efectiva, energía de ionización, radio atómico e iónico, afinidad electrónica y electronegatividad. Variaciones en la tabla periódica.
- 3. Notación y nomenclatura de los compuestos químicos inorgánicos**
  - 3.1. Fórmula química y modelos moleculares. Concepto y tipos
  - 3.2. Formulación de compuestos químicos inorgánicos
  - 3.3. Número de oxidación. Concepto. Números de oxidación de elementos, iones simples y complejos
  - 3.4. Clasificación, formulación y nomenclatura sistemática de compuestos químicos inorgánicos binarios, ternarios y cuaternarios.
  - 3.5. Compuestos inorgánicos de intereses biológicos
- 4. Enlaces químicos e interacción intermoleculares**
  - 4.1. Electrones de valencia y notación de Lewis de los elementos químicos
  - 4.2. Regla del octeto y reactividad de los elementos químicos
  - 4.3. Enlace químico. Definición y tipos. Energía de enlace
  - 4.4. Enlace iónico. Concepto. Propiedades. Energía de red. Propiedades de los compuestos iónicos
  - 4.5. Enlace covalente. Concepto. Propiedades. Tipos de enlaces covalentes. Enlace covalente coordinado. Propiedades de los compuestos covalentes.
  - 4.6. Estructura de Lewis de los compuestos químicos y carga formal
  - 4.7. Excepciones a la regla del octeto
  - 4.8. Geometría molecular. Polaridad. Momento dipolar. Momentos polares y apolares.
  - 4.9. Modelo RPECV
  - 4.10. Orbitales moleculares. Enlaces sigma y pi
  - 4.11. Orbitales híbridos. Estructura electrónica y geometría molecular. Hibridación del átomo de carbono. Deslocalización electrónica. Resonancia.
  - 4.12. Enlace metálico. Concepto. Propiedades. Aleaciones
  - 4.13. Interacciones intermoleculares y otras fuerzas. Tipos y energía asociada. Fuerza de dispersión. Fuerzas dipolo-dipolo. Puente de hidrógeno. Interacciones ion-dipolo. Implicancia biológica.
- 5. Reacciones químicas de los compuestos inorgánicos**
  - 5.1. Reacciones químicas. Definición y tipos.
  - 5.2. Reacciones de composición
  - 5.3. Reacciones de descomposición
  - 5.4. Reacción de desplazamiento simple
  - 5.5. Reacciones de cambio iónico o metátesis.
    - 5.5.1. Concepto y tipos
    - 5.5.2. Fuerza motriz
  - 5.6. Reacciones ácido-base. Concepto. Neutralización total y parcial
  - 5.7. Reacciones de oxidación – reducción



# Universidad Nacional de Asunción

## FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

### DIRECCIÓN DE ADMISIÓN

- 5.7.1. Concepto de oxidación, reducción, oxidante, reductor.
- 5.7.2. Número de oxidación (Nox) de especies mono y poliatómicos
- 5.7.3. Balanceo de ecuaciones químicas
- 6. Estados de agregación de la materia**
  - 6.1. Estado Gaseoso
    - 6.1.1. Características. Elementos y compuestos gaseosos
    - 6.1.2. Presión de un gas. Concepto. Definición matemática e importancia.
    - 6.1.3. Leyes de los gases. Efecto de la presión, la temperatura y el número de partículas en el volumen de un gas. Condiciones estándar.
    - 6.1.4. Gas ideal. Concepto. Ecuación del gas ideal. Aplicaciones
    - 6.1.5. Masa molar y densidad de los gases
    - 6.1.6. Ley de Dalton. Mezcla de gases y presiones parciales.
    - 6.1.7. Teoría cinética-molecular de los gases. Interpretación
    - 6.1.8. Gases reales. Desviación del comportamiento ideal.
  - 6.2. Estado Líquido
    - 6.2.1. Concepto y características a nivel molecular
    - 6.2.2. Propiedades de los líquidos: viscosidad y tensión superficial. Concepto y factores que las modifican.
    - 6.2.3. Estructura y propiedades del agua. Implicancia biológica.
  - 6.3. Estado sólido
    - 6.3.1. Concepto y características
    - 6.3.2. Tipos de sólidos
      - 6.3.2.1. Sólidos cristalinos. Tipos de cristales y ejemplo
      - 6.3.2.2. Sólidos amorfos. Características y ejemplos
  - 6.4. Cambios de estado
    - 6.4.1. Definición de cada proceso. Curvas de calentamiento
    - 6.4.2. Equilibrio líquido-vapor. Presión de vapor. Calor molar de vaporización y punto de ebullición.
    - 6.4.3. Equilibrio de líquido-sólido. Calor molar de fusión y punto de fusión
    - 6.4.4. Equilibrio sólido-vapor.
    - 6.4.5. Diagrama de fases (P/T). punto triple. Interpretación de gráficos.
- 7. Disoluciones y sus propiedades**
  - 7.1. Disoluciones. Conceptos fundamentales
    - 7.1.1. Disolvente y soluto
    - 7.1.2. Tipos de disoluciones según su concentración, estado físico del solvente y conductividad eléctrica.
    - 7.1.3. Disoluciones de importancia médico-biológica
    - 7.1.4. Proceso de disolución. Solvatación de especies en solución. Cambio energético asociado.
  - 7.2. Concentración de soluciones
    - 7.2.1. Expresión porcentual (p/p, p/v), molar, normal, fracción molar, Múltiplos y submúltiplos
    - 7.2.2. Dilución de soluciones
  - 7.3. Efecto de la presión y temperatura en la solubilidad de gases y sólidos
  - 7.4. Propiedades coligativas de las disoluciones. Presión de vapor, puntos de fusión y ebullición. Presión osmótica.
  - 7.5. Coloides. Concepto. Características.
  - 7.6. Tipos de coloides y ejemplos de importancia biológica
- 8. Funciones de la química inorgánica**
  - 8.1. Funciones químicas. Definición y ejemplos



# Universidad Nacional de Asunción

## FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

### DIRECCIÓN DE ADMISIÓN

#### 8.2. Ácidos y bases

- 8.2.1. Teoría de Arrhenius, Bronsted-Lowry y Lewis para ácidos y bases
  - 8.2.2. Propiedades ácido-base del agua
  - 8.2.3. Ionización de ácidos y bases
    - 8.2.3.1. Ionización de ácidos fuertes. Cálculos de pH
    - 8.2.3.2. Ionización de ácidos débiles. Constante de ionización ( $K_a$ ) y porcentaje de ionización. Cálculo de pH
    - 8.2.3.3. Disociación de bases fuertes. Cálculo de pH
    - 8.2.3.4. Ionización de bases débiles. Constante de ionización ( $K_b$ ) y porcentaje de ionización. Cálculo de pH
  - 8.2.4. Relación entre  $K_a$  y  $K_b$ ;  $pK_a$  y  $pK_b$
  - 8.2.5. Aplicación de la ley de Le Chatelier al equilibrio de ionización de ácidos y bases débiles.
  - 8.2.6. Ecuaciones de Henderson-Hasselbach. Deducción, interpretación y aplicaciones.
  - 8.2.7. Ionización de ácidos polipróticos. Influencia de pH.
  - 8.2.8. Estructura molecular y fuerza de los ácidos.
  - 8.2.9. Sistema de amortiguadores de pH. Tampones químicos y biológicos. Composición, mecanismo de tamponación y respuestas a los cambios de pH. Importancia.
- #### 8.3. Sales ácidas, básicas y neutras
- 8.3.1. Electrolitos fuertes y débiles. Definición y propiedades.
  - 8.3.2. Hidrolisis de sales. Sales que dan disoluciones ácidas, básicas o neutras

#### 9. Estequiometría de composición y de reacción

- 9.1. Masa atómica y masa atómica promedio. Unidad de masa atómica
- 9.2. Masa molecular y masa formular
- 9.3. El mol. Concepto y aplicaciones. Número de Avogadro. Masa molar.
- 9.4. Composición porcentual de moléculas e iones
  - 9.4.1. Fórmula mínima y fórmula molecular
- 9.5. Equivalente químico
- 9.6. Relación estequiométrica y balance de masas en las ecuaciones químicas
- 9.7. Relación estequiométrica con disoluciones y pH

#### 10. Cinética química

- 10.1. Conceptos fundamentales de cinética química
- 10.2. Velocidad (rapidez) de reacción y factores que la afectan
- 10.3. Velocidad de reacción y estequiometría
- 10.4. Ley de las velocidades. Constante de velocidad
- 10.5. Velocidad media e instantánea de reacciones químicas. Interpretación de datos experimentales
- 10.6. Relación entre la concentración de reactivos y el tiempo. Orden de reacción
  - 10.6.1. Reacciones de primer orden. concepto. Mecanismo, expresiones matemáticas
  - 10.6.2. Reacciones de segundo orden. Concepto, mecanismo y expresiones matemáticas
  - 10.6.3. Reacciones de orden cero. Concepto, mecanismo y expresiones matemáticas
  - 10.6.4. Tiempo de vida media. Concepto y cálculo
  - 10.6.5. Deducción de orden de reacción a partir de datos experimentales
  - 10.6.6. Interpretación de gráficos
- 10.7. Teoría de las colisiones en la cinética química
- 10.8. Constante de velocidad y factores que la modifican. Ecuación de Arrhenius. Interpretación.
  - 10.8.1. Temperatura
  - 10.8.2. Barreras cinéticas: Estado de transición y energía de activación



# Universidad Nacional de Asunción

## FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

### DIRECCIÓN DE ADMISIÓN

- 10.9. Mecanismo de reacción
  - 10.9.1. Molecularidad
  - 10.9.2. Etapas determinantes de la velocidad (rapidez) de las reacciones
- 10.10. Catalizadores. Definición. Mecanismo de catálisis
  - 10.10.1. Catálisis homogénea y heterogénea
  - 10.10.2. Catálisis enzimáticas. Mecanismo y características. Interpretación de gráficos

#### 11. Equilibrio químico

- 11.1. Concepto de equilibrio químico. Reacciones reversibles e irreversibles
- 11.2. Deducción y expresión matemática de la constante de equilibrio
- 11.3. Equilibrios homogéneos y equilibrios múltiples
- 11.4. Constante de equilibrio y cociente de reacción. Ley de acción de masas
- 11.5. Factores que afectan el equilibrio químico. Principio de Le Chatelier
  - 11.5.1. Cambios en la concentración de productos y reactivos
  - 11.5.2. Cambios en el volumen y la presión
  - 11.5.3. Cambios en la temperatura
- 11.6. Equilibrio de ionización del agua
  - 11.6.1. Producto iónico del agua ( $K_w$ )
  - 11.6.2. pH y pOH. Interpretación y aplicaciones
- 11.7. Equilibrio de solubilidad de las sales
  - 11.7.1. Solubilidad molar y producto de solubilidad. Constante del producto de solubilidad
  - 11.7.2. Factores que afectan la solubilidad: efecto del ion común y pH
  - 11.7.3. Implicancias biológicas

#### 12. Termodinámica y electroquímica

- 12.1. Introducción a la termodinámica
  - 12.1.1. Termodinámica. Concepto de calor
  - 12.1.2. Sistemas abiertos y cerrados. Flujo de energía en los procesos exo y endotérmicos
  - 12.1.3. Funciones de estado. Valores estándar.
- 12.2. Primera ley de la termodinámica: calor (Q), trabajo (W) y energía interna (E). concepto y relación matemática.
- 12.3. Calor a presión constante: Entalpía (H)
  - 12.3.1. Concepto y expresiones matemáticas. Interpretación.
  - 12.3.2. Variación de entalpía ( $\Delta H$ ) de las reacciones. Ecuaciones termoquímicas
  - 12.3.3. Comparación entre  $\Delta H$  y  $\Delta E$
  - 12.3.4. Entalpía estándar de formación y de reacción ( $\Delta H_f^\circ$ )
- 12.4. Calorimetría
  - 12.4.1. Capacidad calorífica y calor específico
  - 12.4.2. Calorimetría a volumen constante y a presión constante
- 12.5. Calor de disolución y de dilución
- 12.6. Segunda ley de la termodinámica y entropía
  - 12.6.1. Concepto de microestados o aleatoriedad
  - 12.6.2. Variación de entropía ( $\Delta S$ ) en diferentes procesos
- 12.7. Tercera ley de la termodinámica
- 12.8. Energía libre de Gibbs ( $\Delta G$ ) y espontaneidad termodinámica
  - 12.8.1. Relación  $\Delta G$ ,  $\Delta H$  y  $\Delta S$ . Ecuación de estado
  - 12.8.2. Variación de energía libre en cambios de estado y reacciones químicas. Interpretación
  - 12.8.3. Energía libre estándar de reacción ( $\Delta G^\circ$ ). relación entre  $\Delta G^\circ$  y  $K_{eq}$



- 12.8.4. Relación entre  $\Delta G$  y  $\Delta G^\circ$ , influencia de las concentraciones.
- 12.9. Diagrama energético de una reacción química
- 12.10. Electroquímica. Concepto
  - 12.10.1. Celdas electroquímicas.
  - 12.10.2. Potencial redox. Definición. Electrodo de referencia. Potencia redox estándar
  - 12.10.3. Diferencia de potencial en un par redox
  - 12.10.4. Relación entre fem de la celda,  $\Delta G^\circ$  y  $K_{eq}$ .
  - 12.10.5. Ecuación de Nernst

### **13. Características químicas de los compuestos y las reacciones orgánicas**

- 13.1. Características de los compuestos orgánicos. Generalidades
  - 13.1.1. Tipos de enlaces en las moléculas orgánicas. Polaridad de los enlaces
  - 13.1.2. Tipos de átomos de carbono: primario, secundario, terciario y cuaternario
  - 13.1.3. Tipos de compuestos orgánicos según, su grado de saturación y según el esqueleto molecular.
  - 13.1.4. Series de los compuestos de carbono. Radicales alquilo
- 13.2. Representación de los compuestos orgánicos. Tipos de fórmulas químicas, estructuras y espaciales de compuestos orgánicos
- 13.3. Grupos funcionales
  - 13.3.1. Estructura de los grupos funcionales presentes en los compuestos orgánicos
  - 13.3.2. Reconocimiento de grupos funcionales en moléculas orgánicas.
  - 13.3.3. Reactividad relativa de los grupos funcionales.
- 13.4. Número de oxidación del carbono
- 13.5. Nomenclatura IUPAC y trivial de compuestos orgánicos
- 13.6. Isomería. Definición
  - 13.6.1. Isomería estructural
    - 13.6.1.1. Isomería de cadena
    - 13.6.1.2. Isomería de posición
    - 13.6.1.3. Isomería de función
  - 13.6.2. Estereoisomería
    - 13.6.2.1. Isomería geométrica
      - 13.6.2.1.1. Isomería cis.trans
      - 13.6.2.1.2. Regla de Cahn, Ingold y Prelog. Asignación E-Z
    - 13.6.2.2. Isomería Óptica
      - 13.6.2.2.1. Concepto de quiralidad e isomería óptica
      - 13.6.2.2.2. Tipos de isómeros ópticos: enantiómeros y diastereoisómeros. Mezclas racémicas
      - 13.6.2.2.3. Configuración absoluta y notación R y S
      - 13.6.2.2.4. Fórmulas geométricas y proyecciones de Fischer de estereoisómeros.
  - 13.6.3. Tautomería
- 13.7. Polímeros. Tipos. Ejemplos. Mecanismos de formación
- 13.8. Intermedios de reacción. Estructura, origen y reactividad relativa
  - 13.8.1. Carbocationes y carbaniones
  - 13.8.2. Radicales libres y carbenos
  - 13.8.3. Efecto inductivo y efecto mesomérico
- 13.9. Reactivos nucleofílicos y electrófilos. Conceptos y ejemplos
- 13.10. Reacciones generales de los compuestos orgánicos. Conceptualización y ejemplos
  - 13.10.1. Sustitución



- 13.10.2. Adición
- 13.10.3. Eliminación
- 13.10.4. Condensación
- 13.10.5. Isomerización
- 13.10.6. Oxidación y reducción

**14. Hidrocarburos alifáticos y aromáticos y compuestos heterocíclicos**

- 14.1. Alcanos y cicloalcanos
  - 14.1.1. Fórmulas generales y nomenclatura. Radicales de alquilo. Series homólogas
  - 14.1.2. Conformación de los alcanos y cicloalcanos
  - 14.1.3. Propiedades físicas
  - 14.1.4. Reacciones; métodos de obtención, reacciones de combustión y sustitución
  - 14.1.5. Cicloalcanos. Características: Posición de los sustitución e isomería cis-trans
- 14.2. Alquenos y Alquinos
  - 14.2.1. Fórmulas generales y nomenclatura. Grupos alilo y vinilo
  - 14.2.2. Polaridad y estabilidad relativa de alquenos
  - 14.2.3. Propiedades químicas; métodos de obtención, reacciones de alquenos y alquinos; adición, oxidación y polimerización. Mecanismos
  - 14.2.4. Alcadienos
    - 14.2.4.1. Nomenclaturas
    - 14.2.4.2. Resonancia y estabilidad
    - 14.2.4.3. Reacciones características: reacción de Diels Alder y polimerización
  - 14.2.5. Polímeros. Tipos de polímeros y mecanismos de polimerización. Ejemplos e importancia biológica
- 14.3. Hidrocarburos aromáticos y derivados
  - 14.3.1. Concepto. Aromaticidad y resonancia
  - 14.3.2. Propiedades químicas: sustitución electrofílica aromática, activantes y desactivantes. Mecanismo. Tipos e importancia
  - 14.3.3. Derivados del benceno mono y poli sustituidos
  - 14.3.4. Compuestos policíclicos aromáticos
  - 14.3.5. Compuestos aromáticos heterocíclicos
- 14.4. Derivados halogenados de hidrocarburos saturados e insaturados
  - 14.4.1. Concepto y nomenclatura
  - 14.4.2. Estructura y reactividad
  - 14.4.3. Reacciones de sustitución nucleofílica: Unimolecular ( $SN_1$ ) y bimolecular ( $SN_2$ )
  - 14.4.4. Reacciones de eliminación: unimolecular ( $E_1$ ) y bimolecular ( $E_2$ )

**15. Funciones orgánicas con heteroátomos y enlaces simples**

- 15.1. Alcoholes
  - 15.1.1. Fórmula general y características. Nomenclatura y clasificación
  - 15.1.2. Propiedades físicas: solubilidad, puntos de fusión y ebullición
  - 15.1.3. Propiedades químicas. Acidez. Métodos de obtención, reacciones (oxidación, deshidratación, sustitución, esterificación). Mecanismos de reacción.
  - 15.1.4. Ejemplos biológicos
- 15.2. Fenoles
  - 15.2.1. Fórmula general, nomenclatura y ejemplos. Mono y polifenoles
  - 15.2.2. Propiedades químicas y biológicas. Acidez y poder antioxidante. Quinonas, métodos de obtención, reacciones de los fenoles sobre el grupo hidroxilo y sobre el anillo aromático
  - 15.2.3. Ejemplos biológicos de interés
- 15.3. Éteres
  - 15.3.1. Fórmula general y nomenclatura



# Universidad Nacional de Asunción

## FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

### DIRECCIÓN DE ADMISIÓN

- 15.3.2. Propiedades físicas
- 15.3.3. Propiedades químicas, métodos de obtención, reacciones de los éteres
- 15.3.4. Epóxidos. Obtención y reacciones
- 15.4. Función amina
  - 15.4.1. Fórmula general. Nomenclatura, clasificación y ejemplos. Poliaminas
  - 15.4.2. Propiedades químicas; métodos de obtención.
    - 15.4.2.1. Basicidad de las aminas. Formación de sales de amonio
    - 15.4.2.2. Carácter nucleófilo de las aminas: reacciones con aldehídos y cetonas, N-acilación y nitrosación.
  - 15.4.3. Bases cuaternarias
  - 15.4.4. Aminas y derivados de importancia biológica.
- 15.5. Función tiol y tioéter
  - 15.5.1. Fórmulas generales. Nomenclatura. Comportamiento químico
  - 15.5.2. Tioles y tioéteres de importancia biológica
- 15.6. Compuestos heterociclos no aromáticos oxigenados, nitrogenados y azufrados.

## 16. Funciones orgánicas con heteroátomos y enlaces múltiples

- 16.1. Compuestos carbonilos
  - 16.1.1. Grupo carbonilo: características
  - 16.1.2. Funciones aldehído y cetona. Fórmulas generales. Nomenclatura sistemática y trivial
  - 16.1.3. Propiedades físicas: solubilidad, puntos de fusión y ebullición
  - 16.1.4. Propiedades químicas. Reactividad relativa
    - 16.1.4.1. Métodos de obtención de aldehídos y cetonas
    - 16.1.4.2. Reacciones de oxidación – reducción
    - 16.1.4.3. Reacciones de adición: formación de iminas primarias y secundarias, hidratos, acetales y hemiacetales, hidrazonas, fenilhidrazona, oximas, semicarbazonas. Mecanismos de reacción.
    - 16.1.4.4. Reacciones de condensación aldólica y cetónica y tautomería ceto-enol
  - 16.1.5. Aldehídos y cetonas de interés biológico
- 16.2. Ácidos carboxílicos
  - 16.2.1. Función ácido carboxílico. Estructura y características
  - 16.2.2. Nomenclatura sistemática y trivial. Numeración  $\omega$  (omega)
  - 16.2.3. Orden de prioridades en la nomenclatura de compuestos polifuncionales.
  - 16.2.4. Clasificación y ejemplos de los ácidos carboxílicos según extensión de la cadena, saturación, número de grupos funcionales.
  - 16.2.5. Ácidos orgánicos de importancia biológica. Ácidos grasos
  - 16.2.6. Fuerzas intermoleculares y propiedades físicas, solubilidad, punto de fusión y ebullición.
  - 16.2.7. Propiedades químicas
    - 16.2.7.1. Acidez. Factores que influyen.
    - 16.2.7.2. Métodos de obtención
    - 16.2.7.3. Reacciones de formación de sales
    - 16.2.7.4. Reacciones de adición-eliminación conversión en derivados de ácidos mecanismos.
    - 16.2.7.5. Reacciones de reducción y descarboxilación. Mecanismos de reacción.
  - 16.2.8. Sales de ácidos orgánicas
  - 16.2.9. Hidroxiácidos y cetoácidos. Ejemplo de importancia biológica
- 16.3. Derivados de ácidos carboxílicos.
  - 16.3.1. Ésteres
    - 16.3.1.1. Fórmula general. Clasificación, nomenclatura trivial y sistemática
    - 16.3.1.2. Ésteres de ácidos orgánicos e inorgánicos, lactonas



# Universidad Nacional de Asunción

## FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

### DIRECCIÓN DE ADMISIÓN

- 16.3.1.3. Propiedades físicas de los ésteres
- 16.3.1.4. Reactividad y propiedades químicas. Mecanismos de las reacciones
  - 16.3.1.4.1. Métodos de obtención
  - 16.3.1.4.2. Reacciones de hidrólisis y saponificación
  - 16.3.1.4.3. Reacciones de transesterificación y amonólisis
  - 16.3.1.4.4. Reacciones de reducción
  - 16.3.1.4.5. Condensación de Claisen
- 16.3.1.5. Lactonas. Estructura y mecanismo de formación
- 16.3.1.6. Ésteres y lactonas de importancia biológica
- 16.4. Amidas
  - 16.4.1.1. Características del grupo funcional amida y fórmula general
  - 16.4.1.2. Nomenclatura, clasificación y ejemplos. Amidas N-sustituidas
  - 16.4.1.3. Fuerzas intermoleculares y propiedades físicas. Punto de fusión y ebullición
  - 16.4.1.4. Propiedades químicas. Métodos de obtención, reacciones de Hidrólisis y reducción de las amidas. Mecanismo
  - 16.4.1.5. Ácido carbámico y derivados. Urea
  - 16.4.1.6. Lactams. Mecanismos de formación y nomenclatura
  - 16.4.1.7. Amidas y lactamas de interés biológico
- 16.5. anhídridos y halogenuro de ácido
  - 16.5.1.1. Fórmulas generales. Estructura y nomenclatura.
  - 16.5.1.2. Reactividad. Hidrólisis y amonólisis. Uso en la preparación de derivados de ácidos
  - 16.5.2. Reactividad relativa de los derivados de ácidos
- 17. Estructuras y propiedades de Biomoléculas fundamentales**
  - 17.1. Aminoácidos
    - 17.1.1. Estructura y fórmula general. Nomenclatura y abreviatura
    - 17.1.2. Clasificación fisicoquímica de los aminoácidos y características diferenciales
    - 17.1.3. Quiralidad de los aminoácidos.
    - 17.1.4. Comportamiento ácido – base de los aminoácidos. Influencia del pH en la carga y punto isoeléctrico.
    - 17.1.5. Enlace peptídico. Mecanismo de formación
    - 17.1.6. Péptidos y proteínas. Generalidades
  - 17.2. Hidratos de carbono
    - 17.2.1. Fórmula general y clasificación
    - 17.2.2. Monosacáridos
      - 17.2.2.1. Estructura y propiedades fisicoquímicas, carácter reductor
      - 17.2.2.2. Aldosas y cetosas. Ejemplo de interés
      - 17.2.2.3. Estructura de Fischer de monosacáridos
      - 17.2.2.4. Ciclación de monosacáridos
      - 17.2.2.5. Estereoisomería en monosacáridos. Epímeros y anómeros. Mutarrotación
      - 17.2.2.6. Derivados de monosacáridos por reducción, oxidación y sustitución
    - 17.2.3. Disacáridos. Enlace glicosídico. Ejemplo de interés biológico
    - 17.2.4. Polisacáridos
      - 17.2.4.1. Homopolisacáridos: almidón, glucógeno y celulosa. Estructura y características
      - 17.2.4.2. Heteropolisacáridos: glicosaminoglicanos. Estructura, características y funciones
  - 17.3. Lípidos
    - 17.3.1. Propiedades generales y clasificación



*Universidad Nacional de Asunción*  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**DIRECCIÓN DE ADMISIÓN**

- 17.3.2. Ácidos grasos. Estructura y características. Tipos de ácidos grasos y nombre común
- 17.3.3. Lípidos simples: acilgliceroles y ceras. Definición. Estructura y propiedades. Ejemplos
- 17.3.4. Lípidos complejos
  - 17.3.4.1. Glicerofosfolípidos. Estructura y propiedades. Ejemplos
  - 17.3.4.2. Esfingolípidos. Estructura y propiedades. Ejemplo

**C. BIBLIOGRAFÍA**

- ✓ Chang R, Goldsby K. QUÍMICA. 12va Edición – Mc Graw Hill. México. 2017
- ✓ Brown T, Le May H. Química – La ciencia central. 12da Edición – Pearson Educación. México 2014
- ✓ Whitten K, Davis R. Química. 10ma Edición – Cengage Learning. México, 2014
- ✓ Hart H, Craine L. Química Orgánica. 12va Edición – Mc Graw Hill, Madrid, 2007
- ✓ Carey F, Giuliano R. Química Orgánica. 9na Edición – Ed Mc Graw Hill. México, 2014
- ✓ Yurkanis P. Fundamentos de Química Orgánica. 3era Edición – Pearson, Madrid, 2015



# Universidad Nacional de Asunción

## FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

### DIRECCIÓN DE ADMISIÓN

---

#### LENGUAJE Y COMUNICACIÓN

---

##### I- Lingüística de la comunicación

1. Lenguaje. Lengua. Habla
2. El enunciado. La modalidad
3. La comunicación. Concepto
  - 3.1. Proceso de la comunicación
  - 3.2. Interferencias. Barreras
4. Funciones del lenguaje
5. Situación e intención comunicativas
6. Actos del habla. Los infortunios
7. Niveles de lengua y registros lingüísticos
8. Variedades lingüísticas: los lectos

##### II- Semántica

1. El signo lingüístico: significante y significado
2. Significado conceptual (denotativo) y significado asociativo (connotativo)
3. Relaciones semánticas
  - 3.1. Monosemia, polisemia y homonimia
  - 3.2. Sinonimia y antonimia
  - 3.3. Paronimia léxica acentual
  - 3.4. Hiperonimia e hiponimia
  - 3.5. Holonimia y meronimia
  - 3.6. Ambigüedad
4. Significado literal e inferencial. Las conjeturas
5. Organización léxica. Procesos morfológicos de formación de palabras
  - 5.1. Composición
  - 5.2. Derivación: prefijación y sufijación
  - 5.3. Parasíntesis

##### III- Comprensión lectora

1. Texto. Cotexto y contexto
  - 1.1. Propiedades del texto
2. Comprensión de textos: informativos, argumentativos, otros
3. Cohesión textual
  - 3.1. Conectores y marcadores discursivos
  - 3.2. Deixis
  - 3.3. Relación anafórica y catafórica
  - 3.4. Elipsis
4. Tema e ideas
  - 4.1. Ideas central y principal
  - 4.2. Ideas secundarias
  - 4.3. Secuencia de ideas

##### IV- Ortografía

1. Reglas generales de acentuación
2. Casos especiales de acentuación
3. Uso de las consonantes
4. Signos de puntuación. Signos auxiliares
5. Abreviaciones: abreviaturas, siglas y acrónimos, símbolos



# Universidad Nacional de Asunción

## FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

### DIRECCIÓN DE ADMISIÓN

#### V- Morfosintaxis

1. El sustantivo y el grupo nominal
  - 1.1. Flexión nominal: género y número
  - 1.2. Clases de sustantivos
  - 1.3. Locuciones nominales
  - 1.4. Funciones sintácticas del sustantivo
  - 1.5. Los determinantes: artículos y adjetivos determinativos
2. El adjetivo y el grupo adjetival
  - 2.1. Grados del adjetivo. Elativos léxicos y elativos morfológicos
  - 2.2. Clasificación de los adjetivos
  - 2.3. Locuciones adjetivas
  - 2.4. Concordancia nominal
3. Los pronombres
  - 3.1. Clases de pronombres
4. El verbo y el grupo verbal
  - 4.1. Flexión verbal: persona, número, tiempo, modo, aspecto...
  - 4.2. Formas no personales
  - 4.3. Locuciones verbales y perífrasis verbales
  - 4.4. Concordancia verbal
  - 4.5. Correlación de los tiempos verbales
5. El adverbio y el grupo adverbial
  - 5.1. Clasificación de los adverbios
  - 5.2. Locuciones adverbiales
  - 5.3. Uso de los adverbios (adverbios locativos)
6. La preposición y el grupo preposicional
  - 6.1. Locuciones preposicionales
  - 6.2. Uso de las preposiciones y locuciones preposicionales
7. La conjunción
  - 7.1. Conjunciones coordinantes y subordinantes. Usos
8. La interjección
  - 8.1. Interjecciones propias e impropias. Usos
9. Las funciones sintácticas. La oración
  - 9.1. Constituyentes de la oración: sujeto y predicado
  - 9.2. Concordancia del verbo con el sujeto
  - 9.3. Oración simple y oración compuesta: coordinación, yuxtaposición y subordinación
  - 9.4. Oraciones personales e impersonales
  - 9.5. Oraciones copulativas (atributivas). Oraciones predicativas
  - 9.6. Complementos argumentales y adjuntos del verbo: transitividad e intransitividad
    - 9.6.1. Complemento directo: lo, los, la, las, le, se (me, te, se, nos)
    - 9.6.2. Complemento indirecto: le, les, se (me, te, se, nos)
    - 9.6.3. Complemento de régimen preposicional (Suplemento)
    - 9.6.4. Complementos circunstanciales
    - 9.6.5. Complemento agente
  - 9.7. El atributo
    - 9.7.1. El atributo en las oraciones copulativas
    - 9.7.2. Los verbos semicopulativos
    - 9.7.3. El complemento predicativo: subjetivo, objetivo, de complemento indirecto, de régimen preposicional
  - 9.8. Oraciones activas y oraciones pasivas
  - 9.9. Casos del morfema «se»



# Universidad Nacional de Asunción

## FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

### DIRECCIÓN DE ADMISIÓN

- 9.9.1. Oraciones reflexivas
- 9.9.2. Oraciones recíprocas
- 9.9.3. Construcciones medias
- 9.9.4. Oraciones pasivas reflejas
- 9.9.5. Oraciones impersonales con «se»
- 9.10. Construcciones complejas
  - 9.10.1. Oración subordinada sustantiva. Clases. Queísmo y dequeísmo
  - 9.10.2. Oración subordinada adjetiva. Clases. Uso de pronombres y adverbios relativos
  - 9.10.3. Oración subordinada adverbial. Construcciones causales, finales, condicionales, concesivas, ilativas, consecutivas
- 9.11. Vicios del lenguaje

#### BIBLIOGRAFÍA PRIMARIA

Academia Paraguaya de la Lengua Española. (2017). *Diccionario del castellano paraguayo*. Asunción: Servilibro.

Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española. (2011). *Manual de la Nueva gramática de la lengua española*. Barcelona: Espasa.

Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española. (2012). *Ortografía básica de la lengua española*. Barcelona: Espasa.

Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española. (2014). *Diccionario de la lengua española*. Madrid: Espasa Calpe.

Rivas D., M. T y otros. (2022) *Testeándome: Pruebas de competencia lingüística discursiva*. Asunción: Unisoft

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Aguiar B., J.E. (2005). *Las dudas del hispanohablante paraguayo*. Asunción: Criterio Ediciones – Intercontinental Editora.

Appleyard, Estela. *Los errores nuestros de cada día*. Colección: Academia Paraguaya de la Lengua Española. Editorial Servilibro.

Fernández A., Maxdonia E. y Aguiar B., J. E. (2016). *Lengua española: Teoría y práctica*. Asunción: Edición de los autores.

Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española. (2011). *Nueva gramática básica de la lengua española*. Barcelona: Espasa.



# Universidad Nacional de Asunción

## FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

### DIRECCIÓN DE ADMISIÓN

---

#### CIENCIAS EXACTAS I (FÍSICA)

---

##### Unidad 1: MAGNITUDES

- 1.1. Magnitudes. Sistemas de Unidades.
- 1.2. Magnitudes escalares y vectoriales.
- 1.3. Descomposición de un vector.
- 1.4. Adición y sustracción de vectores.

##### Unidad 2: CINEMATICA

- 2.1. Reposo y movimiento
- 2.2. Velocidad y aceleración.
- 2.3. Movimiento uniforme.
- 2.4. Movimiento uniformemente variado.
- 2.5. Movimiento vertical.
- 2.6. Movimiento angular.
- 2.7. Movimiento circular uniforme.
- 2.8. Movimiento parabólico.

##### Unidad 3: DINAMICA

- 3.1. Concepto de fuerza.
- 3.2. Leyes de Newton. Aplicación.
- 3.3. Fuerza de rozamiento.
- 3.4. Trabajo y Energía.
- 3.5. Principio de Conservación de la Energía.
- 3.6. Teorema de las Fuerzas Vivas.
- 3.7. Potencia.

##### Unidad 4: HIDROSTATICA

- 4.1. Concepto de fluido ideal. Líquidos en reposo.
- 4.2. Concepto de presión y densidad.
- 4.3. Teorema general de la Hidrostática.
- 4.4. Principio de Pascal.
- 4.5. Principio de Arquímedes.

##### Unidad 5: TERMOMETRIA

- 5.1. Temperatura.
- 5.2. Escalas termométricas
- 5.3. Relaciones entre las escalas

##### Unidad 6: DILATACION TÉRMICA

- 6.1. Dilatación lineal
- 6.2. Dilatación superficial
- 6.3. Dilatación volumétrica

##### Unidad 7: CALORIMETRIA

- 7.1. Calor
- 7.2. La caloría. Equivalente mecánico del calor.
- 7.3. Calor específico y capacidad térmica.
- 7.4. Ecuación fundamental de la Calorimetría.



# Universidad Nacional de Asunción

## FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

### DIRECCIÓN DE ADMISIÓN

#### Unidad 8: MECANICA ONDULATORIA

- 8.1. Movimiento ondulatorio. Tipos de ondas. Propagación.
- 8.2. Longitud de ondas, frecuencia y periodo.
- 8.3. Sonido: producción y transmisión.
- 8.4. Altura, intensidad y timbre.
- 8.5. El decibel. Rango de frecuencias audibles.
- 8.6. Fenómenos sonoros.
- 8.7. Efecto Doppler.

#### Unidad 9: OPTICA

- 9.1. Naturaleza de la luz.
- 9.2. Reflexión de la luz. Leyes. Espejos.
- 9.3. Refracción de la luz. Ley de Snell.
- 9.4. Angulo límite.
- 9.5. Lentes delgadas. Formación de imágenes.

#### Unidad 10: ELECTRICIDAD

- 10.1. Fuerza eléctrica. Ley de Coulomb.
- 10.2. Campo eléctrico.
- 10.3. Potencial eléctrico. Diferencia de potencial.
- 10.4. Trabajo y energía potencial eléctrica.
- 10.5. Corriente eléctrica. Tipos de corriente. Intensidad.
- 10.6. Resistencia y conductividad. Ley de Ohm.
- 10.7. Potencia eléctrica.
- 10.8. Fuerza electromotriz. Circuitos simples.

#### BIBLIOGRAFÍA:

##### Texto básico:

##### **FUNDAMENTOS DE FISICA.**

Frank J. Blatt. Prentice - Hall. Hispanoamericana.

##### Textos de consulta:

##### **FISICA 1, FISICA 2, FISICA 3.**

José R. Bonjorno, Regina Bonjorno, Valter Bonjorno.

##### **FISICA. Volumen único**

Regina Azenha Bonjorno, José Roberto Bonjorno, Valter Bonjorno, Raúl Acosta.

##### **FISICA**

Robert Resnick – David Halliday.

##### **FISICA GENERAL**

Francis W. Sears – Mark W. Zemansky



# Universidad Nacional de Asunción

## FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

### DIRECCIÓN DE ADMISIÓN

---

#### CIENCIAS EXACTAS II (MATEMÁTICA)

---

##### Unidad 1:

- 1.1 Enunciados. Conjunción. Disyunción. Negación. Condicional. Bi-condicional
- 1.2 Proposiciones y tablas de verdad. Tautologías y Contradicción. Equivalencia lógica
- 1.3 Cuantificador universal. Cuantificador existencial. Negación que contienen cuantificadores.

##### Unidad 2:

- 2.1 Operaciones en el conjunto de los números reales R
- 2.2 Razones y proporciones.
- 2.3 Magnitudes directas e inversamente proporcionales.
- 2.4 Regla de tres simple y compuesta.
- 2.5 Tanto por ciento.
- 2.6 Interés simple. Ejercicios y Problemas de aplicación.

##### Unidad 3:

- 3.1 Sistema métrico decimal.
- 3.2 Medidas de longitud, superficie, volumen, peso y capacidad. Conversiones.
- 3.3 Ejercicios y problemas de aplicación.

##### Unidad 4:

- 4.1 Expresiones algebraicas. Clasificación.
- 4.2 Operaciones con expresiones algebraicas.
- 4.3 Teoría de los exponentes: exponente negativo, fraccionario y nulo.

##### Unidad 5:

- 5.1 . Factorización de polinomios.
  - 5.1.1. Factor común.
  - 5.1.2. Factor común por agrupación.
  - 5.1.3. Diferencia de cuadrados.
  - 5.1.4. Trinomio cuadrado perfecto.
  - 5.1.5. Trinomio cuadrático de la forma:  $x^2 + bx + c$
  - 5.1.6. Trinomio cuadrático de la forma:  $ax^2 + bx + c$
  - 5.1.7. Cuatrinomio cubo perfecto.
  - 5.1.8. Método de evaluación.
  - 5.1.9. Suma y diferencia de potencias impares iguales.
- 5.2. M.C.D y M.C.M. de monomios y polinomios. Ejercicios.
- 5.3. Fracciones algebraicas: Adición, sustracción, multiplicación y división. Fracciones complejas.
- 5.4 Ejercicios de aplicación.

##### Unidad 6:

- 6.1 Ecuaciones de primer grado.
- 6.2 Ecuación de segundo grado.
- 6.3 Sistemas de ecuaciones lineales de dos y tres variables
- 6.4 Ejercicios de aplicación y problemas.



# Universidad Nacional de Asunción

## FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

### DIRECCIÓN DE ADMISIÓN

#### Unidad 7:

- 7.1 Logaritmo. Definición. Propiedades.
- 7.2 Logaritmo decimal, logaritmo natural y de otras bases.
- 7.3 Ecuaciones exponenciales y logarítmicas.
- 7.4 Sistemas de ecuaciones exponenciales y logarítmicas.
- 7.5 Ejercicios de aplicación

#### Unidad 8:

- 8.1 Funciones trigonométricas. Definición. Signos
- 8.2 Fórmulas fundamentales y derivadas.
- 8.3 Valores de las funciones trigonométricas de los ángulos de  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  y  $90^\circ$ .
- 8.4 Reducción de ángulos al primer cuadrante. Ejercicios.
- 8.5 Transformaciones trigonométricas.
- 8.6 Resolución de triángulos rectángulos y oblicuángulos
- 8.7 Ejercicios y problemas de aplicación

#### Unidad 9:

- 9.1 Estadística. Definición.
- 9.2 Distribución de frecuencias para datos simples y agrupados.
- 9.3 Representación gráfica.
- 9.4 Medidas de centralización.
- 9.5 Medidas de dispersión.
- 9.6 Ejercicios y problemas de aplicación.

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

##### **Textos básicos:**

- « **ARITMETICA Y ALGEBRA.**  
Aurelio Baldor. Cultural Centroamericana S.A.
- « **ALGEBRA ELEMENTAL - ALGEBRA INTERMEDIA.**  
Allen R. Ángel. Prentice - Hall Hispanoamericana S.A.
- « **MATEMATICA FUNDAMENTAL – Volumen único.**  
José Ruy Giovanni, José R. Bonjorno, José R. Giovanni Jr., Raúl Acosta (FTD).
- « **TEORIA DE CONJUNTOS.**  
Seymour Lipschutz– Serie de Compendios Schaum

##### **Textos consulta:**

- « **ARITMETICA**  
Lic. L. Galdós.
- « **GEOMETRIA PLANA, DEL ESPACIO Y TRIGONOMETRIA**  
Celina Repetto.
- « **MATEMATICA, LIBRO UNICO.**  
José Ruy Giovanni, José Roberto Bonjorno, José Ruy Giovanni (Jr).



# Universidad Nacional de Asunción

## FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

### DIRECCIÓN DE ADMISIÓN

#### BIOLOGÍA

#### Unidades

##### Unidad I

Introducción al estudio de la Célula y la Biología Molecular

##### Unidad II

Las Bases Químicas de la Vida

##### Unidad III

Bioenergética, enzimas y metabolismo

##### Unidad IV

Técnicas en biología molecular y celular

##### Unidad V

Estructura y función de la membrana plasmática

##### Unidad VI

Las mitocondrias y la respiración aeróbica

##### Unidad VII

El citoesqueleto y la motilidad celular

##### Unidad VIII

Interacciones entre las células y su entorno

##### Unidad IX

Sistemas de membrana citoplásmica: estructura, función y tráfico de membranas

##### Unidad X

La naturaleza del gen y el genoma

##### UNIDAD XI

El dogma central: del DNA al RNA a la proteína

##### UNIDAD XII

Control de la expresión genética

##### UNIDAD XIII

Replicación y reparación de DNA

##### UNIDAD XIV

División celular

##### Unidad XV

Señalización celular y transducción de señal: comunicación entre células

##### Unidad I

Introducción al estudio de la Célula y la Biología Molecular

Descubrimiento de las células. Propiedades básicas de las células. Características que distinguen a las células procariotas y eucariotas. Tipos de células procariotas. Tipos de células eucariotas. Tamaños de las células y sus componentes Virus y viroides.

##### Unidad II

Las Bases Químicas de la Vida

La naturaleza de las moléculas biológicas. Carbohidratos. Lípidos. Bloques de construcción de proteínas. Estructuras primarias y secundarias de las proteínas. Estructura terciaria de las proteínas. Estructura cuaternaria de las proteínas. Plegamiento de las proteínas. PERSPECTIVA HUMANA: El plegamiento incorrecto de las proteínas puede tener consecuencias mortales. Adaptación y evolución de las proteínas. Ácidos nucleicos.



# *Universidad Nacional de Asunción*

## **FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

### **DIRECCIÓN DE ADMISIÓN**

#### **Unidad III**

##### **Bioenergética, enzimas y metabolismo**

Las enzimas como catalizadores biológicos. Mecanismos de la catálisis de enzimas. Cinética de enzimas. Una descripción del metabolismo. Regulación metabólica.

#### **Unidad IV**

##### **Técnicas en biología molecular y celular**

El microscopio óptico. Microscopía de campo brillante y de contraste de fase. Microscopía de fluorescencia (y técnicas relacionadas basadas en la fluorescencia). Microscopía electrónica de transmisión. Preparación de las muestras para microscopía electrónica. Microscopía electrónica de barrido. Microscopía de fuerza atómica. El uso de radioisótopos. Cultivo celular El fraccionamiento de los contenidos de una célula por centrifugación diferencial. Purificación y caracterización de proteínas mediante cromatografía líquida en columna. Determinación de proteínas: interacciones de las proteínas. Caracterización de las proteínas mediante electroforesis en gel de poliacrilamida. Caracterización de las proteínas por espectrofotometría Caracterización de las proteínas mediante espectrometría de masas. Determinación de la estructura de las proteínas y los complejos multisubunitarios. Fraccionamiento de los ácidos nucleicos. Hibridación del ácido nucleico. Síntesis química del DNA. Tecnología del DNA recombinante. Amplificación enzimática del DNA por PCR. Secuenciación de DNA. Bibliotecas de DNA. El uso de los anticuerpos.

#### **Unidad V**

##### **Estructura y función de la membrana plasmática**

Introducción a la membrana plasmática. Composición lipídica de las membranas Carbohidratos de membrana. Proteínas de membrana. Estudio de la estructura y propiedades de las proteínas integrales de membrana. Lípidos de membrana y fluidez de la membrana. Naturaleza dinámica de la membrana plasmática. El glóbulo rojo: un ejemplo de estructura de membrana plasmática. Movimiento de solutos a través de las membranas celulares. Difusión a través de la bicapa lipídica. La difusión de iones a través de membranas. Difusión facilitada. Transporte activo. Potenciales de membrana. Propagación de los potenciales de acción como impulso.

#### **Unidad VI**

##### **Las mitocondrias y la respiración aeróbica**

Estructura mitocondrial y función. Metabolismo aeróbico en la mitocondria. La fosforilación oxidativa en la formación de la ATP .Complejos del transporte de electrones. Establecimiento de una fuerza protón motriz. La estructura de la ATP sintasa. El mecanismo de cambio de la fijación en la formación de ATP. Usando el gradiente de protones. Peroxisoma.

#### **Unidad VII**

##### **El citoesqueleto y la motilidad celular**

Resumen de las principales funciones del citoesqueleto. Estructura y función de los microtúbulos. Proteínas motoras: las cinesinas y las dineínas. Centros organizadores de microtúbulos (MTOCs, microtubule organizing centers). La dinámica de los microtúbulos. Estructura y función de los cilios y flagelos. Filamentos intermedios. La actina. La miosina: el motor molecular de la actina. Organización muscular y contracción. Las proteínas de unión a la actina. Motilidad celular.

#### **Unidad VIII**



# Universidad Nacional de Asunción

## FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

### DIRECCIÓN DE ADMISIÓN

#### **Interacciones entre las células y su entorno**

Resumen de interacciones extracelulares. Matriz extracelular. Componentes de la matriz extracelular. Propiedades dinámicas de la matriz extracelular. Integrinas. Anclaje de células a su sustrato. Interacciones de las células con otras células. La función de la adhesión celular en la inflamación y metástasis. Uniones adherentes y desmosomas. Uniones estrechas: sello del espacio extracelular. Uniones gap y plasmodesmos: mediación de la comunicación intercelular. Función de las uniones gap en la comunicación intercelular.

#### **Unidad IX**

##### **Sistemas de membrana citoplásmica: estructura, función y tráfico de membranas**

Una descripción del sistema de la endomembrana. Algunos enfoques del estudio de las endomembranas. El retículo endoplásmico. Funciones del retículo endoplásmico rugoso. Biosíntesis de membrana en el retículo endoplásmico. Glucosilación en el Retículo endoplásmico rugoso. Mecanismos que aseguran la destrucción de proteínas mal plegadas. Transporte vesicular del ER al Golgi. El complejo de Golgi. Tipos de vesículas de transporte. Más allá del complejo de Golgi: clasificación de proteínas en el TGN. Dirigir vesículas a un compartimiento particular. Exocitosis. Lisosomas. Endocitosis. La vía endocítica. Fagocitosis. Captación postraduccional de proteínas.

#### **Unidad X**

##### **La naturaleza del gen y el genoma**

Concepto de gen como una unidad de herencia. El descubrimiento de cromosomas como portadores de información genética. Estructura del DNA. Naturaleza química del gen. DNA superenrollado. Complejidad del genoma. Estabilidad del genoma: duplicación. Naturaleza dinámica del genoma: "genes saltarines".

#### **UNIDAD XI**

##### **El dogma central: del DNA al RNA a la proteína**

Relación entre genes, proteínas y RNA. Papel de las RNA polimerasas en la transcripción. Descripción general de la transcripción en células procariotas y eucariotas. Síntesis y procesamiento de ribosomas eucariotas y los RNA de transferencia. Síntesis y estructura de los RNA mensajeros eucarióticos. Procesamiento de los RNA mensajeros eucarióticos. Implicaciones evolutivas de los genes divididos y empalmes de RNA. Codificación de información genética. Decodificación de codones: el papel de los RNA de transferencia. Traducción de información genética: inicio. Traducción de información genética: elongación y terminación. Vigilancia mRNA y control de calidad. Polirribosomas.

#### **UNIDAD XII**

##### **Control de la expresión genética**

Estructura de la envoltura nuclear. Empaquetado del genoma eucariota. Heterocromatina. Estructura de un cromosoma mitótico. Aberraciones cromosómicas y trastornos humanos. Epigenética: hay más para heredar que DNA. El núcleo como un organelo organizado. Descripción general de la regulación genética en eucariotas. Papel de los factores de transcripción en la regulación de la expresión genética. Estructura de los factores de transcripción. Sitios de DNA implicados en la regulación de la transcripción. Ejemplo de activación transcripcional: el receptor de glucocorticoides. Activación transcripcional: el papel de los potenciadores, promotores y coactivadores. Activación transcripcional de polimerasas pausadas. Represión transcripcional. Control del procesamiento de RNA. Control de la



# Universidad Nacional de Asunción

## FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

### DIRECCIÓN DE ADMISIÓN

traducción. Papel de los microRNA en el control traduccional. Control postraduccional: determinación de la estabilidad de la proteína.

#### **UNIDAD XIII**

##### **Replicación y reparación de DNA**

Replicación de DNA La maquinaria que opera en la horquilla de replicación. Estructura y funciones de las DNA polimerasas. Replicación del DNA en las células eucariotas. Estructura y replicación de cromatina. Reparación del DNA. Entre la replicación y la reparación.

#### **UNIDAD XIV**

##### **División celular**

El ciclo celular. Regulación del ciclo celular. Control del ciclo celular: el papel de las proteínas cinasas. Control del ciclo celular: puntos de control, inhibidores de la Cdk y respuestas celulares Descripción general de la fase M: mitosis y citocinesis. Profase. Prometáfase. Metafase. Anafase. Telofase y citocinesis. Descripción general de la meiosis. Las etapas de la meiosis La no disyunción meiótica y sus consecuencias. Recombinación genética durante la meiosis.

#### **Unidad XV**

##### **Señalización celular y transducción de señal: comunicación entre células**

Los elementos básicos de los sistemas de señalización celular. Un estudio de mensajeros extracelulares y sus receptores. Transducción de señal por receptores acoplados a proteína G Segundos mensajeros. La especificidad de las respuestas acopladas a proteína. Regulación de los niveles de glucosa en sangre. La función de los GPCR en la percepción sensorial Fosforilación de proteína-tirosina como un mecanismo para la transducción de señal. La vía de la cinasa Ras-MAP. Señalización por el receptor de insulina. Vías de señalización en las plantas La función del calcio como un mensajero intracelular. Convergencia, divergencia y comunicación cruzada entre diferentes vías de señalización. La función del NO como mensajero intracelular. Apoptosis.

##### **Bibliografía**

###### **Básica**

- 1.Karp. Biología Celular y Molecular. Conceptos y experimentos. Janet Iwasa Wallace Marshall. Octava Edición. Editorial Mc Graw Hill.  
Complementaria
- 2.Biología. Solomon, Ville y otros. Novena Edición. Editorial Cengage Learning
- 3.Biología Celular y Molecular de De Robertis. De Robertis, Hib y otros. 15° Edición. Editorial El Ateneo.