

**CATEDRA "B" INTRODUCCION A LA FISICA Y QUIMICA BILOGICAS****2021****Programa Académico****CONTENIDOS**

Los contenidos de la asignatura están ordenados bajo la concepción que "la materia" posee un orden constitutivo que va de lo más simple a lo más complejo. En ese sentido los seres vivos también presentan un orden que va desde los átomos-moléculas-células-tejidos-órganos-aparatos -sistemas y organismo. El estudio de la Química se centra particularmente en el primer y segundo orden es decir átomos y moléculas. El eje conductor de los contenidos es el estudio de la composición, las propiedades y las transformaciones de la materia, de los seres vivos y; en particular del ser humano con una mayor atención en el ambiente bucal. Para la mejor organización de los contenidos de la asignatura, los mismos están organizados en cinco unidades didácticas con sus respectivas subunidades. En cada una de las unidades se detallan los objetivos específicos.

**UNIDAD N° 1: QUÍMICA Y FÍSICA GENERAL. QUIMICA INORGANICA****Sub-Unidad 1: Bases y principios fundamentales de la Química**

## Objetivos específicos

- Clasificar los sistemas materiales y analizar sus diferencias
- Reconocer las propiedades de la materia: Estados de materia
- Reconocer fenómenos físicos y químicos
- Diferenciar sustancias puras simples y compuestas
- Identificar la composición elemental de los seres vivos y del ser humano
- Analizar los conceptos de: átomos, moléculas, peso atómico, peso molecular, número de Avogadro y volumen molar.

## Contenidos:

Composición elemental de los seres vivos y del hombre. Mediciones fundamentales. Materia y energía. Propiedades de la materia. Sustancias puras y mezclas. Sistemas homogéneos y heterogéneos. Estado de la materia: sólidos, líquidos y gases. Cambios de estado. Fenómenos físicos y químicos. Elementos químicos: símbolos químicos y clasificación de los elementos. Compuestos químicos. Leyes fundamentales de la química: conservación de la masa (Lavoisier), proporciones constantes o definidas (Proust) y proporciones múltiples (Dalton). Teoría atómica molecular de Dalton y sus postulados. Concepto de átomo, molécula, pesos atómicos y moleculares. Definición de mol, número de Avogadro y volumen molar.

**Sub-Unidad 2: Estructura atómica**

## Objetivos específicos

- Describir las principales partículas subatómicas

- Diferenciar los distintos modelos atómicos
- Analizar los conceptos de número atómico, masa atómico e isótopos
- Diferenciar los conceptos de niveles, subniveles y orbitales atómicos
- Interpretar las configuraciones electrónicas de los elementos neutros y sus iones presentes en los seres vivos o en sustancias de interés odontológica,

Contenidos:

El átomo y las principales partículas subatómicas (protones, neutrones y electrones). Número atómico y másico e isótopos. Evolución de los modelos atómicos. Modelo actual de Böhr-Sommerfeld. Diagrama de Böhr, configuración electrónica, diagrama de orbitales y símbolo de Lewis de los elementos químicos o sus iones constituyentes del ser vivo y de importancia odontológica.

### **Sub-Unidad 3: Clasificación periódica de los elementos**

Objetivos específicos

- Establecer las similitudes y diferencias entre los elementos, de acuerdo a su ubicación en la tabla periódica
- Analizar la correspondencia entre la estructura electrónica de los elementos y su ubicación en la tabla periódica
- Analizar las variaciones de ciertas propiedades como la electronegatividad, potencial de ionización, electronegatividad, radio atómico y radio iónico en los grupos y periodos de la tabla periódica.
- Describir las características más sobresalientes de los metales, no metales y gases nobles.

Contenidos:

Tabla periódica actual: grupos, periodos, bloques. Relación con la estructura atómica. Concepto de propiedades como: radio atómico e iónico, potencial de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad y carácter metálico. Variación periódica de las propiedades. Características generales de los elementos constituyentes del ser vivo y de interés odontológico.

### **Sub-Unidad 4: Enlaces químicos**

Objetivos específicos

- Relacionar la estructura electrónica de los elementos con su capacidad para formar estructuras más complejas
- Analizar los diferentes tipos de unión entre los átomos en la formación de sustancias simples y compuestas
- Diferenciar los compuestos iónicos y covalentes en cuanto a sus propiedades fundamentales
- Reconocer las diferentes geometría de las moléculas
- Identificar las diferentes fuerzas de atracción entre moléculas o iones
- Relacionar los enlaces químicos con las propiedades y estado de la materia

Contenidos:

Relación entre la configuración electrónica del elemento y su capacidad de formar distintos enlaces químicos. Regla del octeto y del dueto. Enlaces químicos interatómicos: iónicos, metálicos y covalentes (simples, dobles y triples, no polar, polar y dativo o coordinado). Sustancias iónicas: características y propiedades. Esquema simple de una red cristalina. Compuestos covalentes: propiedades y diferencia con los iónicos. Geometría molecular (teoría de repulsión

de pares de electrones no enlazantes): lineal, piramidal, trigonal plana, tetraédrica. Fuerzas intermoleculares (fuerzas de van der Waals): London, Dipolo-Dipolo, Puente de Hidrógeno, iónico o electrostático, ion-dipolo y metálico.

### **Sub-Unidad 5: Estado de agregación de la materia**

Objetivos específicos

- Reconocer los diferentes estados de agregación de la materia en base a sus propiedades generales.
- Analizar las principales propiedades del estado líquido.
- Estudiar la estructura del agua y sus propiedades físicas, químicas y biológicas
- Reconocer los distintos tipos de sólidos (cristalinos y amorfos).
- Estudiar los diferentes tipos de sólidos cristalinos y analizar sus principales propiedades
- Estudiar la Hidroxiapatita como ejemplo de sólido cristalino iónico y sus propiedades en relación al ambiente bucal.

Contenidos:

Estados de agregación de la materia. Propiedades generales de la materia: densidad, compresibilidad, difusibilidad y fuerzas de cohesión. Líquidos: principales propiedades de los líquidos (fluidez, tensión superficial, evaporación y ebullición). El agua: Estructura molecular, propiedades físicas: densidad, conductividad calorífica y poder disolvente. Propiedades químicas: hidrólisis e hidratación. Sólidos: Propiedades generales. Polimorfismo. Sólidos cristalinos. Tipos de enlaces entre las partículas. Cristales iónicos, metálicos y covalentes (macromoleculares y macromoleculares). Aleaciones. Sólidos amorfos. Principales materiales sólidos de uso en la Odontología

### **Sub-Unidad 6: Compuestos inorgánicos. Reacciones Químicas y estequiometría**

Objetivos específicos

- Estudiar las principales familias de compuestos inorgánicos. Su obtención, características y su nomenclatura (IUPAC y tradicional).
- Interpretar el significado del ajuste estequiométrico de las ecuaciones químicas y su relación con las leyes de la Química.
- Establecer las relaciones de masa, volumen, moles y número de partículas entre las sustancias reaccionantes y/o los productos de la reacción.
- Identificar y diferenciar los diferentes tipos de reacciones químicas.
- Reconocer las reacciones de óxido- reducción.
- Describir los principales tipos de reacciones nucleares y sus posibles aplicaciones biomédicas.

Contenidos:

Símbolos, fórmulas y nomenclaturas de óxidos básicos, óxidos ácidos, óxidos neutros, ácidos: oxácidos e hidrácidos, hidróxidos, sales ácidas, básicas y neutras. Principales características y propiedades de las familias de compuestos inorgánicos. Concepto de mol, número de Avogadro, y volumen molar. Cálculos estequiométricos: relaciones de masa, volumen, moles y partículas de las sustancias reaccionantes y/o los productos de la reacción. Tipos de reacciones químicas: síntesis, descomposición, combustión, sustitución simple y doble. Concepto de oxidación y reducción y potencial de óxido-reducción. Número de oxidación. Reacciones nucleares: radioactividad, fusión nuclear.

Efectos biológicos de las radiaciones. Usos de los radioisótopos en Medicina y en la Odontología

## **UNIDAD N° 2: MEZCLAS: SOLUCIONES VERDADERAS Y COLOIDES.**

### **ÁCIDOS, BASES Y AMORTIGUADORES**

#### **Sub-Unidad 1: Soluciones verdaderas y coloides**

Objetivos específicos

- Reconocer los distintos tipos de sistemas dispersos: sistemas homogéneos y heterogéneos.
- Analizar los factores físicos y químicos que condicionan la interacción entre soluto y solvente.
  - Comprender e interpretar diferentes formas de expresión de concentración de las soluciones.
  - Resolver problemas numéricos referidos a concentraciones de las soluciones verdaderas.
  - Analizar las propiedades coligativas de las soluciones moleculares y electrolíticas
  - Describir las diferentes propiedades que caracterizan a los coloides

Contenidos:

Mezclas: soluciones verdaderas (sistemas homogéneos). Soluciones moleculares y electrolíticas. Soluciones saturadas, no saturadas, y sobresaturadas. Factores que afectan la solubilidad (características físicas y químicas del soluto y del solvente, temperatura, presión) Solubilidad de compuestos iónicos: efecto del pH sobre sales poco solubles. Concentración de las soluciones: formas de expresión. Unidades físicas (% , p/v, v/v y ppm) y unidades químicas (Molaridad). Propiedades coligativas: disminución de la tensión de vapor, ascenso ebulloscópico, descenso crioscópico y presión osmótica (soluciones isotónicas, hipotónicas e hipertónicas). Cálculos de propiedades coligativas. Sistemas heterogéneos: coloides. Propiedades generales de los coloidales: ópticas (efecto Tyndall), mecánicas (movimiento Browniano, diálisis, ultrafiltración) físicas (adsorción, precipitación) y eléctricas (electroforesis). Coloides hidrófilos e hidrofóbicos.

#### **Sub-Unidad 2: Ácidos, bases y amortiguadores**

Objetivos específicos

- Reconocer electrolitos fuertes y electrolitos débiles
- Interpretar las diferentes teorías ácido-base
- Analizar la ionización del agua
- Interpretar el concepto de pH, su expresión matemática
- Comprender el mecanismo de acción de los sistemas amortiguadores y su importancia biológica (ambiente bucal)

Contenidos:

Electrolitos fuertes y débiles. Medida de la fuerza de los electrolitos: constante de disociación y pK dis. Ionización y equilibrio químico. Ácidos y bases. Teorías de Arrhenius y de Bronsted-Lowry. Autoionización del agua. Constante de disociación y producto iónico del agua, de ácidos y bases fuertes y débiles. Concepto, cálculos y ejercicios de pH de diferentes soluciones. Sistemas amortiguadores: Concepto, composición y función. Importancia de los sistemas amortiguadores en el ser vivo y en especial en el ambiente bucal. Ejemplos de ácidos y bases relacionados a los seres vivos y el ambiente.

### **UNIDAD N° 3 QUÍMICA ORGÁNICA**

#### **Objetivos específicos de toda la unidad**

- Diferenciar las propiedades de los compuestos orgánicos de los inorgánicos
- Identificar las principales familias de compuestos orgánicas
- Escribir las fórmulas de los compuestos orgánicos y nombrarlos en forma sistemática mediante el uso de la nomenclatura IUPAC
- Describir las propiedades físicas y químicas de las principales familias de compuestos orgánicos
- Analizar las diferentes formas de isomería que pueden presentar las sustancias orgánicas.
- Comprender el concepto de polimerización y sus principales características. Clasificación de polímeros y los diferentes mecanismos de polimerización.
- Reconocer los principales compuestos orgánicos en los seres vivos y de uso odontológico.

#### **Sub-Unidad 1: Generalidades de la Química orgánica. Hidrocarburos (orgánica I)**

Contenidos:

Propiedades generales de los compuestos orgánicos. Principales familias de compuestos orgánicos. Hidrocarburos: Nomenclatura IUPAC, clasificación: cadena abierta (alifáticos) alcanos, alquenos y alquinos, cadena cerradas (cíclicos): alicíclicos y aromáticos (benceno y sus derivados). Principales propiedades físicas (estado de agregación, punto de ebullición, punto de fusión, densidad etc. y químicas (reacciones de sustitución, adición etc.) Isómeros. Clasificación: Isomería plana o estructural (cadena, posición y función) Isomería espacial (geométrica y óptica). Importancia de la isomería y su relación con la salud.

#### **Sub-Unidad 2: Compuestos orgánicos oxigenados y nitrogenados (orgánica II)**

Contenidos:

Principales familias de compuestos oxigenados: Alcoholes (primario, secundarios y terciarios), aldehídos, cetonas, ácidos, éteres y ésteres. Nomenclatura IUPAC, Principales propiedades físicas y químicas (oxidación, reducción etc.). Isomería. Compuestos nitrogenados: Aminas (primaria, secundaria y terciarias. Simples y mixtas) y amidas (primaria, secundaria y terciarias. Simples y mixtas). Nomenclatura IUPAC Principales propiedades físicas y químicas. Compuestos poli funcionales: polialcoholes, hidroxiaácidos, ceto-ácidos, aminoácidos, amino alcoholes, etc. Isomería: concepto, clasificación (plana o estructural: cadena, posición y función, isomería espacial: geométrica y óptica).

#### **Sub-Unidad 3: Principales biomoléculas y polímeros (orgánica III)**

Contenidos:

Glúcidos (monosacáridos, disacáridos y polisacáridos), lípidos (ácidos grasos y triglicéridos) y proteínas (aminoácidos). Consideraciones generales (solubilidad, tipo de enlaces, etc.). Isomería plana o estructural (cadena, posición y función) Isomería espacial (geométrica y óptica). Su importancia en el ser vivo. La Química orgánica y su relación con usos en la Odontología. Polialcoholes y edulcorantes. Polímeros: reacciones de polimerización. Tipos de polímeros. Polímeros de uso frecuente y de interés odontológico.

### **UNIDAD N° 4: AMBIENTE BUCAL**

### Objetivos específicos

- Reconocer al ambiente bucal como un sistema material abierto, complejo y heterogéneo
- Describir la composición, características físicas, químicas, y funciones más importantes de la saliva y su interrelación con el esmalte dental.
- Analizar las características físicas, químicas y producto de solubilidad de la Hidroxiapatita como principal constituyente del esmalte dental y su participación en los fenómenos de desmineralización y re-mineralización.
- Comprender la importancia de las condiciones de pH del ambiente bucal y el mecanismo de acción de los sistemas amortiguadores.
- Analizar la etiología y los principales factores cuyas interacciones determinan el estado del proceso salud-enfermedad.

### Contenidos:

El ambiente bucal: sistema material abierto, complejo y heterogéneo. Fase líquida: saliva: composición, características físicas, químicas y funciones de sus componentes. Fase sólida: elementos dentarios: esmalte dental: Hidroxiapatita: Composición y estructura. Principales características físicas, químicas y producto de solubilidad de las apatitas. Reacciones de desmineralización y re-mineralización del esmalte. Efecto del pH sobre las apatitas. Concepto de pH crítico. Valores de pH crítico de las principales apatitas presentes en el esmalte. Interacción entre esmalte y saliva: mecanismo de acción de los sistemas amortiguadores. Principales afecciones bucodentales sobre esmalte: caries dental y erosión dental. Su etiología y principales factores que determinan el estado del proceso salud-enfermedad- Atención. La prevención: una propuesta integral como alternativa.

### **UNIDAD N 5: BIOSEGURIDAD**

### Objetivos específicos

- Comprender como futuros profesionales de la salud la importancia de la bioseguridad.
- Introducir a los alumnos en los conceptos básicos de bioseguridad.

### Contenidos:

Introducción a la bioseguridad. Clasificación de la OMS de los microorganismos según el nivel de riesgo. Principios de la bioseguridad. Medidas de eliminación de material contaminado. Precauciones universal. Inmunización del personal de la Salud. Técnica de lavado de manos. Medidas básicas de bioseguridad para el trabajo seguro en un laboratorio/aula microscopia y en consultorios.

## **Bibliografía**

### **BIBLIOGRAFIA OBLIGATORIA PARA ACTIVIDADES DE TRABAJOS TEORICOS -PRACTICOS (mediante aula virtual)**

- **Guía de Actividades de la Cátedra "B" Introducción a la Física y Química Biológicas. Facultad de Odontología UNC. 2020, adaptadas a versión digital**
- **Material de Estudio y Guía de Actividades Complementarias para Estudiantes de Odontología para la Cátedra "B" Introducción a la Física y Química Biológicas. Edición 2020. Editorial Haravek, adaptadas a**

**versión digital****BIBLIOGRAFIA**

- ATKINS PETER Y JONES LORETA. Principios De Química 5° Ed. Editorial Panamericana - Nueva Edición 2012. **(Recomendado por la Cátedra)**.
- BROWN T, Le MAY H, BURSTEN B, BURDGE J. Química: La ciencia central. Prentice Hall. Hispano Americana. S.A. México. 9° Ed. 2004.
- BURNS RALPH. Fundamentos de Química. Prentice. Hall Hispano Americana. S.A. México. 5° Ed, 2011. **(Recomendado por la Cátedra)**.
- CALAHORRO VALENZUELA C. Introducción a la Química inorgánica. Mac Graw Hill Interamericana de España. 2° Ed, 1999.
- GARRITZ A, CHAMIZO JA. Química Universitaria. Prentice. Hall Hispano Americana. S.A. México. 2004.
- PETRUCCI R, HARDWOOD W, HERRING F. Química general. Prentice. Hall Hispano Americana. S.A. México. 8° Ed, 2003.
- RAYNER-CANHAM GEOFF. Química inorgánica descriptiva. Prentice. Hall Hispano Americana. S.A. México. 2° Ed, 2000.
- TIMBERLAKE K, TIMBERLAKE W. "Química". Pearson-Prentice. Hall Hispano Americana. S.A. México. 2° Ed, 2008. **(Recomendado por la Cátedra)**.
- WADE LG Jr. Química Orgánica. Prentice. Hall Hispano Americana. S.A. México. 5° Ed, 2004
- MALANCA F Y SOLIS MV. 2017 La química en el mundo que nos rodea. Un abordaje teórico y experimental