



UBA
Universidad de Buenos Aires
Agenda virtus labor et studio



EXP-UBA: 10177/19

BUENOS AIRES; 12 de Marzo de 2019.-

VISTO, las indicaciones efectuadas por la Secretaría de Asuntos Académicos de la Universidad de Buenos Aires, acerca de la necesidad de contar con el Programa de cada materia, incluidos los Trabajos Prácticos, Seminarios, cualquier otra actividad, Metodología de la enseñanza y bibliografía actualizando cada vez que se dictan, a los efectos de disponer de ellos ante cualquier requerimiento y/o trámite de los estudiantes y de otras dependencias; y

CONSIDERANDO:

Los programas elevados por las distintas Cátedras y que los mismos se adjuntan a los contenidos mínimos establecidos por las Resoluciones CS 6196 y 6228/2016.

Por ello y atento a lo aconsejado por la Comisión de Enseñanza y de conformidad con lo establecida en el artículo 113, inciso II) del Estatuto Universitario.

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

Resuelve:

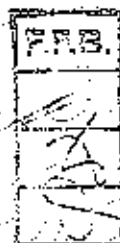
ARTÍCULO 1º.- APROBAR los Programas de Enseñanza agregados a estas actuaciones, correspondientes a las asignaturas del Ciclo Común de las carreras de Farmacia y Bioquímica -plan 2008 modificado-, que a continuación se detallan:

- * QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA
- * MATEMÁTICA
- * ANATOMÍA E HISTOLOGÍA
- * FÍSICA
- * BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR
- * QUÍMICA ORGÁNICA I
- * QUÍMICA ORGÁNICA II
- * FISIOLÓGIA
- * QUÍMICA ANALÍTICA
- * FISCOQUÍMICA
- * QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL
- * QUÍMICA BIOLÓGICA
- * INGLÉS
- * BIOESTADÍSTICA

ARTÍCULO 2º.- Remitir al Centro de Servicios Informáticos de esta Casa de Estudios a fin de que se guarde en su base de datos los programas aprobados por la presente resolución.

ARTÍCULO 3º.- Regístrese; comuníquese mediante nota a la Secretaría de Asuntos Académicos de la Universidad de Buenos Aires y mediante circular a las Direcciones de Departamento Docentes; tomen razón las Direcciones General Técnico-Académica y de Alumnos y Títulos, las Áreas de Docencia y de Concursos y la Biblioteca de esta Casa de Estudios. Cumplido, pase al Centro de Servicios Informáticos de esta Casa de Estudios (CESIN) a fin de que se dé cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 2º de la presente Resolución. Fecha archívese.-

RESOLUCIÓN N° 577



Laura Schreier
Secretaría Académica

Cristina Arranz
Decana



PROGRAMA ANALÍTICO

07. QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA

Contenidos Mínimos

Estructura atómica: unión química. Estados de la materia. Soluciones. Propiedades coligativas. Termoquímica. Elementos de Termodinámica. Equilibrio químico. pH y soluciones reguladoras. Nociones de adsorción y coloides. Oxido-reducción. Principios de electroquímica. Elementos de cinética química. Propiedades periódicas y la Tabla Periódica de los Elementos. Estudio sistemático de los elementos. Química de los compuestos inorgánicos. Compuestos de coordinación (complejos). Química bioinorgánica. Química inorgánica farmacéutica.

Unidades Temáticas

Unidad 1: PROPIEDADES DE LAS DISOLUCIONES

Solutos y solventes. Propiedades coligativas. Descenso de la presión de vapor. Ley de Raoult. Concepto de solución ideal. Ascenso ebulloscópico. Descenso crioscópico. Osmosis. Presión osmótica. Aplicaciones. Factor i de Van 't Hoff. -Base molecular de las disoluciones. Solubilidad. Factores que afectan a la solubilidad. Solubilidad de compuestos iónicos. Solubilidad entre compuestos análogos. Solubilidad de gases en líquidos. Ley de Henry. Temperatura y solubilidad. Conceptos de energía, calor. Transformación de la energía en forma de calor. Entalpía de disolución. Entalpía de hidratación. -Coloides. Concepto de Adsorción. Partición. Ley de Reparto. Aplicaciones. Sistemas Coloidales. Soles filifilos y líofobos. Preparación y purificación de coloides. Efecto Tyndall. Geles. Tixotropía.

Unidad 2: EQUILIBRIO QUÍMICO. INTRODUCCIÓN A LA CINÉTICA QUÍMICA

Estudio de las reacciones químicas en función del tiempo. Variación de la concentración de los reactivos y productos en función del tiempo. Equilibrio dinámico. Concepto de velocidad de reacción. Cinética de primer orden. -Equilibrios homogéneos y heterogéneos. Empleo de las constantes de equilibrio en la extensión de una reacción y en el sentido de avances. Respuestas de los equilibrios a los cambios de: temperatura, presión, estado de fase, y concentración de reactivos sobre la velocidad de reacción. K_c y K_p . Energía de activación. Ecuación de Arrhenius. Nociones de catalizadores.

Unidad 3: EQUILIBRIO DE ELECTROLITOS

Electrolitos fuertes y débiles. Constantes de disociación de ácidos bases. Producto iónico del agua. pH y pOH de ácidos y bases fuertes y débiles. Fuerza de los oxoácidos. -Sales en agua. Neutralización de hidrólisis. Hidrólisis de sales: constante de hidrólisis. Valoración de ácido fuerte con base fuerte. Indicadores de pH. -Soluciones buffer o reguladoras. Valoración de ácido débil con base fuerte. -Equilibrios de solubilidad. Solubilidad y producto de solubilidad (K_{ps}).



Unidad 4: INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA

Propiedades intensivas y extensivas. Estado de un sistema. Transferencia de calor en las reacciones químicas. Reacciones que liberan calor al medio, reacciones que absorben calor del medio. Medida del intercambio de calor. Cambios de estado: vaporización, fusión, sublimación. Primer principio. Energía interna y su relación con la entalpía de reacción. Entalpía estándar. Termoquímica. Combinación de entalpías de reacción: Ley de Hess. El sentido del cambio espontáneo. Segundo principio. Entropía y desorden. Entropía estándar. El entorno. El cambio global de entropía. Energía libre. Energía libre estándar de reacción. Uso de la energía libre de formación. Energía libre y composición. Reacciones espontáneas. Equilibrio químico: enfoque termodinámico. Energía libre y la temperatura.

Unidad 5: ELECTROQUÍMICA

Conducción de la corriente eléctrica: distintos tipos de conductores. Resistencia y conductancia. Conductancia equivalente. Electrólisis. Leyes de Faraday. Ejemplos de procesos electroquímicos. Pilas galvánicas: distintos tipos: redox, de concentración, etc. Ecuación de Nernst. Tabla de potenciales normales. Aplicaciones. Semipilas de referencia: ejemplos. Potencial de la pila y energía libre de reacción.

Unidad 6: ELEMENTOS DE LOS GRUPOS PRINCIPALES

Hidrógeno. Teoría de orbitales moleculares. Compuestos del hidrógeno. Magnitudes relativas de las fuerzas intermoleculares en los puntos de fusión y ebullición de los hidruros. Reacción de los hidruros con agua. Grupo IA. Metales alcalinos: propiedades químicas. Compuestos de Litio, Sodio y potasio. Entalpía de hidratación. Ciclo de Born - Haber para el NaCl. Aplicaciones de las leyes de la termoquímica. Modelos moleculares. Grupo IIA. Metales alcalinotérreos: propiedades químicas. Solubilidad de los compuestos de los metales alcalinos (carbonatos, sulfatos, hidróxidos y fluoruros). Compuestos de Be, Mg y Ca. Grupo IIIA. Boro. Propiedades químicas. Aluminio. Anfoterismo. Acidez. Densidad de carga. Grupo IVA. Familia del carbono. Propiedades químicas. Formas alotrópicas del C. Modelos moleculares. Óxidos de carbono. Diagrama de fases. Óxidos de Si, Sn y Pb. Grupo VA. Nitrógeno. Propiedades químicas. Estructura molecular (TOM). Amoníaco. Sales de amonio. Óxidos y oxoácidos del nitrógeno. Óxidos y oxoácidos del fósforo. Estructuras de Lewis. Reglas de Pauling. Grupo VIA. Oxígeno. Propiedades químicas. Ozono: obtención y propiedades. Clasificación de óxidos. Agua: Estructura. Propiedades del agua líquida y del hielo. Modelo molecular. Puentes de hidrógeno. Peróxido de hidrógeno propiedades redox. Expresión de la concentración de sus soluciones en "volumenes". Reacciones de los óxidos, peróxidos y superóxidos con el agua. Azufre. Oxoácidos del azufre: Propiedades redox, estructura de Lewis. Acidez. Gases del azufre. Tiosulfato. Propiedades. Grupo VIIA. Halógenos. Propiedades físicas derivadas de las fuerzas intermoleculares. Propiedades redox. Energía de red y punto de fusión de los halógenos alcalinos. Oxoácidos. Estructura de Lewis. Diagramas de Latimer.



Unidad 7: BLOQUE d: METALES DE TRANSICIÓN

Metales de transición. Propiedades generales. Configuración electrónica y estados de oxidación. Clasificación en subgrupos. Reacciones características. Propiedades magnéticas. Estudios de las propiedades redox. Propiedades ácido-base. Compuestos de coordinación. Consideraciones generales. Esfera de coordinación. Tipo de ligando. Nomenclatura. Isomería: distintos tipos que se presentan en complejos (de hidratación, geométrica, óptica). Teoría del campo cristalino: fundamento. Teoría del campo ligando. Su aplicación a complejos octaédricos y plano cuadrado. Color y propiedades magnéticas. Estabilidad de los compuestos de coordinación. Energía de estabilización del campo cristalino.

Unidad 8: QUÍMICA INORGÁNICA APLICADA. BIOINORGÁNICA

Agua: el disolvente de elección. Agua potable, mineralizada. Agua para inyectables. Esterilidad y pirógenos. -Presión osmótica de los fluidos corporales. Control de tonicidad en preparaciones farmacéuticas. -Ácidos-bases y buffer en la práctica farmacéutica. Mezclas efervescentes. Soluciones amortiguadoras en los sistemas biológicos. Alcalosis y acidosis metabólica. Acción antiácida y antiácidos gástricos. -Minerales. Estructuras iónicas y la necesidad fisiológica de los electrolitos. Suministradores de fluidos y electrolitos: niveles normales y funciones de los electrolitos en los fluidos del organismo. Bioinorgánica del Ca. Fluoruros. Fisiología. Yoduro como antibiógeno. -Elementos traza esenciales. Hierro. Suplementos minerales. Cobre. Zinc. Magnesio. Cobalto. Manganeso -Germicidas oxidantes: peróxido de hidrógeno, halógenos y sus oxocompuestos (hipocloritos). Permanganatos. Yodo. Complejos del yodo. Sales de plata. Usos. -Agentes terapéuticos inorgánicos diversos: anestésicos, dermatológicos, antirreumáticos, catárticos, expectorantes, radiopacos, sedantes, antidepresivos. -Toxicidad: Hg, As, Pb, Ti, P, cianuro, arsina, fosfina.

Descripción de las actividades teóricas y prácticas

Teóricas

- Fuerzas intermoleculares. Soluciones.
- Propiedades de las soluciones: Propiedades coligativas.
- Coloides.
- Introducción a la Termodinámica.
- Equilibrio químico I.
- Equilibrio químico II.
- Equilibrio ácido-base I.
- Equilibrio ácido-base II.
- Soluciones reguladoras.
- Cinética química.



- Electroquímica I.
- Electroquímica II.
- Teorías de enlace químico.
- Tabla periódica e Hidrógeno.
- Grupos 1 y 2.
- Grupos 13 y 14.
- Grupo 15.
- Grupo 16.
- Grupo 17.
- Metales de transición y Complejos I.
- Complejos y compuestos de coordinación II.
- Bioinorgánica.

Seminarios de resolución de problemas

- Soluciones
- Propiedades coligativas.
- Termoquímica.
- Equilibrio químico.
- Equilibrio ácido-base.
- Soluciones reguladoras.
- Electroquímica.
- Grupos 1 y 2. Equilibrio de solubilidad.
- Hidrógeno. Grupos 13 y 14.
- Grupo 15.
- Grupo 16.
- Grupo 17.
- Metales de transición. Complejos.

Trabajos prácticos

- Soluciones
- Propiedades coligativas.
- Termoquímica.
- Equilibrio químico.
- Equilibrio ácido-base.
- Soluciones reguladoras.
- Electroquímica.
- Grupos 1 y 2. Equilibrio de solubilidad.
- Hidrógeno. Grupos 13 y 14.
- Grupo 15.
- Grupo 16.
- Grupo 17.



- Metales de transición. Complejos.

Metodología de Enseñanza

Distribución de horas de clases teóricas y clases prácticas semanales:

Total de horas semanales: 9hs

2 horas de clases teóricas, dictadas en dos clases semanales de 1hs cada una (22% de la carga horaria total),

7 horas de clases prácticas como tarea de aula (4 horas) o laboratorio (3 horas) (78% de la carga horaria total).

Cantidad de laboratorios: 14.

Carga horaria total: 126 hs.

Bibliografía

QUÍMICA. Chang, R. Editorial McGraw-Hill.

PRINCIPIOS DE QUÍMICA. LOS CAMINOS DEL CONOCIMIENTO. Atkins, P. y Jones, L. Editorial Panamericana.

QUÍMICA GENERAL. Mc Murry, J.E y Fay, R. Editorial Pearson.

QUÍMICA. LA CIENCIA CENTRAL. Brown, T. L.; LeMay, H.E. y Burstein, B. Editorial Pearson.

QUÍMICA. Whitten, K.W.; Davis, R.E.; Peck, M. L y Stanley, G. Editorial Cengage Learning.



PROGRAMA ANALÍTICO

11. BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR

Contenidos mínimos

La célula como unidad de los seres vivos: dinámica y su relación con el medio. Fundamentos químicos: estructura y función de proteínas, lípidos y ácidos nucleicos. Forma y movilidad de las células. Citología, morfología y función celular en los eucariontes. Cultivos celulares. Diferenciación y especialización celular. Metabolismo celular. División celular y reproducción. Control nuclear de la actividad celular. Control genético durante el desarrollo. Biogénesis de organelas. Señales intercelulares en tejidos y en el desarrollo. Bases moleculares de la herencia. Muerte celular. Elementos de Ecología. Conceptos de Biología Molecular e Ingeniería Genética. El material genético. Técnicas usuales en Biología Molecular. Replicación, reparación y recombinación del DNA. Transcripción y procesamiento del RNA. Traducción de la información genética. Cáncer. Oncogenes.

Unidades temáticas

Unidad 1: BASES QUÍMICAS DE LA VIDA.

Macromoléculas y reacciones químicas de los seres vivos. Interacciones no covalentes y complementariedad molecular: afinidad y especificidad. Conceptos de termodinámica aplicado a los sistemas biológicos. Energía química y su obtención. Moléculas transportadoras. Equilibrio vs estado estacionario. Enzimas. Acople de reacciones químicas. Procesos catabólico y anabólico.

Unidad 2: ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LAS PROTEÍNAS

Estructura de las proteínas: relación con su función. Niveles jerárquicos de organización estructural. Concepto de motivo y dominio. Interacciones entre proteínas y otras moléculas. Mecanismos postraduccionales que regulan la actividad de las proteínas celulares. Concepto de interruptores moleculares. Concepto de agrupaciones moleculares o máquinas proteicas. Introducción a las técnicas aplicadas al estudio de las proteínas celulares. Concepto de proteómica.

Unidad 3: DNA, CROMOSOMAS Y GENOMA.

Estructura y función del DNA: organización de los genes en procariontes y eucariontes. Modelo de empaquetamiento del DNA en una fibra de 30 nm. Código de histonas. Estructura de los cromosomas interfásicos y mitóticos.

Unidad 4: REPLICACIÓN, REPARACIÓN Y RECOMBINACIÓN DEL DNA.

Replicación semiconservativa. Mecanismo de replicación del DNA. Sistema de corrección de errores y reparación.



Unidad 5: DEL DNA AL RNA: TRANSCRIPCIÓN.

Concepto de transcripción. Diferentes tipos de RNA y RNA polimerasas. Unidad de Transcripción. Secuencias consenso. Concepto de promotor. Transcripción en procariontes y en eucariontes. Maduración del preRNA_m. RNA y proteínas que participan de la transcripción.

Unidad 6: DEL RNA A LAS PROTEÍNAS: TRADUCCIÓN.

Concepto de traducción. Código genético. Codón, anticodón y balanceo. Estructura y función del t-RNA. Aminoacil-RNA sintetasa. Función de los r-RNA. Concepto de Ribozima. Mecanismos moleculares de la traducción. Variación del código genético: seleno cisteína. Control de calidad del mRNA. Control de calidad y degradación de proteínas.

Unidad 7: CONTROL DE LA EXPRESIÓN GÉNICA.

Niveles de control de la expresión génica. Secuencias reguladoras y proteínas de regulación génica. Motivos estructurales de unión a DNA en las proteínas de regulación génica y reconocimiento de secuencias específicas en el DNA. Control de la expresión génica en procariontes: operones. Activación génica a distancia. Control de la expresión génica en eucariontes: diferencias con procariontes. Factores de transcripción activadores y represores. Mecanismos epigenéticos de regulación de la expresión génica. Controles postranscripcionales. Estabilidad/degradación de los RNAm. Mecanismos que producen el silenciamiento de genes: micro RNA (miRNA) y RNA de interferencia pequeños (siRNA).

Unidad 8: TÉCNICAS PARA EL ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA Y FUNCIÓN CELULAR.

Cultivo celular. Tecnología del DNA recombinante: conceptos generales. Vectores: descripción y aplicaciones. Reacción de polimerización en cadena (PCR): fundamentos. Métodos de secuenciación. Organismos alterados genéticamente: concepto de organismo "salvaje" y modificado. Alteración de la expresión de genes. Silenciamiento de genes: RNA de interferencia y organismos knock-out.

Unidad 9: OBSERVACIÓN DE CÉLULAS POR MICROSCOPIA.

Tipos de microscopía. Concepto de fluorescencia y de fluorocromo. Observación de células vivas: Aplicaciones de la proteína fluorescente verde (GFP) y sus variedades. Métodos para mejorar la observación: microscopía confocal y multifotónica.

Unidad 10: BIOMEMBRANAS

Estructura, composición química y función de las membranas biológicas. Propiedades físicoquímicas de las biomembranas. Concepto de biogénesis de membranas. Cuerpos lipídicos. Proteínas asociadas a membranas: clasificación. Asimetría de las membranas biológicas. Dominios y microdominios de membrana.

Unidad 11: TRANSPORTE A TRAVÉS DE MEMBRANAS.

Permeabilidad de una bicapa lipídica. Concepto de gradiente electroquímico. Proteínas de transporte a través de membrana. Mecanismos de transporte a través de las membranas: difusión simple y facilitada, transporte activo y transporte activo secundario. Uniportadores y transportadores acoplados. Bombas impulsadas por ATP. Transportadores ABC. Transporte



transcelular. Acuaporinas. Canales iónicos no regulados y regulados. Potencial de membrana en reposo. Propiedades eléctricas de las membranas: generación de un potencial de acción.

Unidad 12: DIRECCIONAMIENTO DE PROTEÍNAS A LOS COMPARTIMENTOS.

Concepto de transporte regulado, transporte transmembrana y transporte vesicular. Señales de clasificación de proteínas. Complejo del poro nuclear. Clasificación de proteínas dirigidas al núcleo. Direccionalidad. Clasificación de proteínas dirigidas a la mitocondria, al peroxisoma y al retículo endoplásmico (RE). Topología de las proteínas de membrana. Proteínas residentes del RE. Mecanismos de control de calidad de las proteínas en el RE.

Unidad 13: TRÁNSITO VESICULAR.

El complejo de Golgi: estructura y función. Mecanismos moleculares del tránsito vesicular. Vesículas de transporte: Anclaje y fusión de las vesículas. Transporte anterógrado y retrógrado entre el RE, el aparato de Golgi, la red trans-Golgi. Compartimiento endosomal. Endocitosis y exocitosis.

Unidad 14: COMUNICACIÓN ENTRE CÉLULAS.

Generalidades de la comunicación entre células. Etapas y componentes de la comunicación celular. Mensajeros Intracelulares y efectores. Tipos de señalización. Receptores citosólicos y nucleares. Receptores acoplados a proteínas G y vías asociadas. Receptores acoplados a enzimas y activación de vías que participen en proliferación, supervivencia y diferenciación.

Unidad 15: INTRODUCCIÓN A LOS MECANISMOS DE AUTOFAGIA EN MAMÍFEROS.

Definición de autofagia. Tipos de autofagia. Etapas de la formación del autofagosoma. Subgrupo en los que se clasifican los genes relacionados con la autofagia y sus funciones.

Unidad 16: UNIONES CELULARES, ADHESIÓN CELULAR Y MATRIZ EXTRACELULAR.

Principales moléculas de adhesión celular: cadherinas, integrinas, inmunoglobulinas, selectinas. Disposición general de una unión célula-célula y célula-matriz. Estructura molecular, localización, composición y función de: uniones adherentes, desmosomas, hemidesmosomas, uniones tipo GAP o comunicantes, uniones estrechas. Lámina basal: estructura molecular, componentes principales y funciones. Matriz extracelular de los tejidos no epiteliales: composición y funciones.

Unidad 17: CITOESQUELETO.

Autoensamblaje y dinámica del citoesqueleto. Estructura de los microfilamentos (actina), filamentos intermedios y microtúbulos (tubulina). Funciones biológicas del citoesqueleto. Proteínas accesorias y su función en la dinámica del citoesqueleto. Motores moleculares. Cilios y Flagelos.

Unidad 18: REGULACIÓN DEL CICLO CELULAR EN EUKARIONTES.

Fases del ciclo celular eucariote. Ciclinas y quinasas dependientes de Ciclinas (CDK). Proteólisis cíclica. Mecanismos moleculares que controlan el avance a través de las fases del ciclo. Proliferación, crecimiento y supervivencia.



Unidad 19: BIOLOGÍA CELULAR DE LA FECUNDACIÓN.

Las leyes de Mendel. Cromosomas autosómicos, homólogos y sexuales. Meiosis. Variabilidad Genética. Complejo sinaptonémico. Huso en la meiosis. Fecundación. Reacción acrosómica. Reacción cortical e Inhibición de la poliespermia. Cigoto; hojas germinativas.

Unidad 20: DETERMINACIÓN DE LA ESTIRPE CELULAR Y DIFERENCIACIÓN.

Mecanismos de la determinación celular; inhibición lateral, división asimétrica, interacción inductiva, gradiente de morfógeno. Totipotencialidad, pluripotencialidad y células progenitoras. Vías de señalización involucradas en la diferenciación: Genes Maestros. Ingeniería de las células madre.

Unidad 21: APOPTOSIS.

Tipos de muerte celular. Muerte celular programada por apoptosis: etapas y estímulos que la desencadenan. Vías extrínseca e intrínseca. Caspasas. Familia de proteínas BCL2. Mecanismos que permiten el escape de la apoptosis. Eventos bioquímicos tempranos y tardíos de la apoptosis a nivel de la membrana plasmática, del citoplasma y del núcleo.

Unidad 22: BIOLOGÍA CELULAR DEL CÁNCER.

Características de las células tumorales. Factores que contribuyen al desarrollo del cáncer. Progresión tumoral. Oncogenes y genes supresores de tumores: mecanismos genéticos y epigenéticos en la alteración de la función de los productos de expresión de estos genes. Fallas en vías de señalización, en el control del ciclo celular, en el control del daño en el DNA y en los mecanismos que inducen apoptosis. Mecanismos celulares involucrados en el establecimiento de tumores malignos. Importancia del conocimiento de la biología celular en el desarrollo de estrategias terapéuticas y diagnósticas.

Descripción de las actividades teóricas y prácticas

Teóricos

- Fundamentos químicos de la vida.
- Estructura y función de las Proteínas – Parte I
- Estructura y función de las Proteínas – Parte II
- DNA, cromosomas y genoma – Parte I
- DNA, cromosomas y genoma – Parte II
- DNA: Replicación y Reparación – Parte I
- DNA: Replicación y Reparación – Parte II
- Del DNA al RNA: Transcripción
- Del RNA a las proteínas: Traducción
- Control de la expresión génica – Parte I
- Control de la expresión génica – Parte II
- Técnicas de estudio en Biología Celular y Molecular – Parte I



- Técnicas de estudio en Biología Celular y Molecular – Parte II
- Técnicas de estudio en Biología Celular y Molecular – Parte III
- Observación de células-Microscopía
- Membranas Biológicas.
- Transporte de moléculas pequeñas a través de membranas – Parte I
- Transporte de moléculas pequeñas a través de membranas – Parte II
- Compartimientos intracelulares-Clasificación de proteínas- Parte I
- Compartimientos intracelulares- Clasificación de proteínas – Parte II
- Tránsito vesicular – Parte I
- Tránsito vesicular – Parte II
- Comunicación entre células
- Señalización celular
- Introducción a los mecanismos de Autofagia en mamíferos.
- Uniones celulares, adhesión celular y matriz extracelular – Parte I
- Uniones celulares, adhesión celular y matriz extracelular – Parte II
- Citoesqueleto – Parte I
- Citoesqueleto – Parte II
- Regulación del ciclo celular eucariote – Parte I
- Regulación del ciclo celular eucariote – Parte II
- Apoptosis – Parte I
- Apoptosis – Parte II
- Biología celular y molecular de la meiosis y de la fecundación
- Biología celular y molecular del desarrollo
- Introducción a la Biología celular y molecular del Cáncer – Parte I
- Introducción a la Biología celular y molecular del Cáncer – Parte II

Clases Prácticas

Actividades de Laboratorio

- Introducción al estudio de las células: Fraccionamiento celular
- Biomoléculas: estudio de las proteínas de las células.
- Biomoléculas: lípidos e hidratos de carbono
- Biomoléculas: estructura y función de los ácidos nucleicos.
- Manipulación de células en cultivo.
- Técnicas de manipulación del DNA.
- Técnicas de microscopía: Aplicaciones a la Biología Celular y Molecular.
- Citoesqueleto.
- El retículo endoplásmico y la síntesis lipídica.



Actividades de Taller

- Mecanismos de transporte a través de las biomembranas.
- El movimiento de proteínas dentro de la célula y hacia el exterior celular.
- Comunicación entre células.
- Biología Celular y Molecular de la vida: mitosis, meiosis y fecundación.

Actividad integradora

- De la divulgación científica al conocimiento básico aplicado.

Metodología de Enseñanza

Distribución de horas de clases teóricas y clases prácticas semanales:

Total de horas teóricas: 56 h: distribuidas en 36 clases teóricas de 1,30 hs cada una y una clase teórica final de 2 hs.

Total de horas prácticas: 56 h: se dictan 14 clases de 4 hs cada clase.

Carga Horaria total: 112hs

Bibliografía

"Biología Molecular de la Célula" Alberts y col. 5ta. Edición, Editorial Omega (2010).

"Biología Celular y Molecular". Lodish y col. 7ma. Edición, Editorial Médica Panamericana (2016).

"Biología Celular y Molecular, conceptos y experimentos", Karp, 6ta. Edición (2011).



PROGRAMA ANALITICO

16. FISICOQUIMICA

Contenidos mínimos

Primer principio de la termodinámica. Entalpía. Termoquímica: leyes y conceptos fundamentales. Segundo principio de la termodinámica. Entropía. Energía libre. Tercer principio de la termodinámica. Criterios de espontaneidad. Tratamiento termodinámico del equilibrio químico. Termodinámica de sistemas reales: propiedades molares parciales, potencial químico y actividad. Procesos irreversibles. Termodinámica de superficies. Coloides. Cinética química: conceptos fundamentales. Catálisis. Teorías de las velocidades de reacción. Fotoquímica. Bioenergética. Concepto de estado estacionario en química y biología. Bioquímica de radicales libres y estados excitados. (según Res CS 6196/16 y 6228/16).

Unidades temáticas

Unidad 1: PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA.

Fisicoquímica: definición. Termodinámica: definición. Definiciones y terminología general en termodinámica. Concepto de calor, principio de equilibrio térmico. Trabajo: sus formas. El principio de conservación de la energía. Primera ley de la termodinámica: $\Delta U = q + w$. Procesos infinitesimales: funciones de estado, diferenciales exactas e inexactas. Entalpía. Capacidades caloríficas a volumen y presión constantes. Cálculo de ΔU , ΔH , q y w para gases ideales a presión, volumen o temperatura constantes o en condiciones adiabáticas. Capacidades caloríficas y energías moleculares (traslación, rotación y vibración molecular). Termoquímica. El calor de reacción como función termodinámica. Reacciones endotérmicas y exotérmicas. Ley de Lavoisier-Laplace y Ley de Hess. Determinación de ΔU y de ΔH en reacciones químicas. Entalpía de formación; estados estándar. Entalpía de combustión. Entalpías de disolución y de cambio de fase. Entalpía (energía) de enlace (unión química). Dependencia del ΔH de reacción con la temperatura (Ley de Kirchhoff).

Unidad 2: SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA.

Procesos espontáneos y no espontáneos. Máquina térmica de Carnot. Entropía como función de estado: definición matemática. $dS = dq/T$ para procesos reversibles y $dS > dq/T$ para procesos irreversibles. Aumento de la entropía del universo como criterio de espontaneidad. Enunciados de la segunda ley de la termodinámica. Entropía y probabilidad. Entropía como índice de agotamiento de la capacidad de realizar trabajo. Cálculo de los cambios de entropía en procesos reversibles e irreversibles. Funciones de energía libre. Función energía libre de Gibbs; $G = H - TS$. Disminución de la energía libre como criterio de espontaneidad a presión y temperatura constantes. Dependencia de la variación de energía libre respecto de la presión y la temperatura. La segunda ley y las reacciones químicas. Entropías absolutas. La tercera ley de la termodinámica. Energía libre de formación.



Cálculo de ΔG para una reacción química. Valores de ΔG° , ΔH° , ΔS° en reacciones químicas (inorgánicas, orgánicas y biológicas). Cálculo de ΔG , ΔH , ΔS para reacciones químicas. Equilibrio químico. Equilibrio químico en gases y soluciones. Cálculo de la posición de equilibrio. $\Delta G^\circ = -RT \ln K_{eq}$. Criterio de espontaneidad para reacciones químicas a presión y temperatura constantes. La isoterma de reacción de van't Hoff ($\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln Q$). Efecto de la temperatura y la presión sobre el equilibrio químico. Cálculo de los parámetros termodinámicos a partir de la medida de las constantes de equilibrio a distintas temperaturas.

Unidad 3: BIOENERGÉTICA.

La primera y segunda ley de la termodinámica aplicadas a los seres vivos. Análisis termodinámico de los seres vivos como sistemas abiertos en estado estacionario. Estado estacionario: consideraciones cinéticas. Reacciones acopladas: reacción endérgica, reacción exérgica e intermediario común. Procesos químicos en las células. Acoplamiento por desplazamiento del equilibrio y por acoplamiento molecular. Uso de ΔG° como variación de energía libre estándar de reacciones bioquímicas.

Unidad 4: TERMODINÁMICA DE SISTEMAS REALES.

Magnitudes molares parciales. Potencial químico. Criterio general de equilibrio usando potencial químico. Potencial químico en gases y soluciones ideales. Ley de Raoult. Desviaciones de los sistemas reales respecto de la idealidad. Solubilidad de gases reales. Ley de Henry. Potencial químico de soluciones reales. Actividad y coeficiente de actividad. Interpretación física del concepto de actividad. Fuerzas de atracción intermoleculares. Actividad y estados estándar de gases, líquidos y sólidos y de soluciones (para el solvente, el soluto no iónico y el soluto iónico). Constantes de equilibrio y de disociación termodinámica. Análisis termodinámico de las propiedades coligativas de las soluciones. Potencial electroquímico. Aplicaciones biológicas. Mecanismos de fosforilación oxidativa: teoría quimiosmótica. Soluciones de electrolitos. Fuerza iónica. Teoría de Debye-Hückel. Estimación de los coeficientes de actividad a partir de la teoría de Debye-Hückel. Actividad de iones individuales. Conductividad y conductividad molar. Disociación de electrolitos débiles. Conductividad molar y conductividad iónica molar a dilución infinita. Equilibrio de fases. Condiciones de equilibrio. Diagrama de fases. Regla de las fases. Ecuación de Clapeyron-Clasius. Termodinámica de superficies. Variación de la tensión superficial con la temperatura y los solutos. Capas monomoleculares de extensión y de adsorción. Ecuación de adsorción de Gibbs y concentración micelar crítica. Detergentes y surfactantes: micelización. Coloides: estabilidad y doble capa eléctrica. Suspensiones y emulsiones.

Unidad 5: CINÉTICA QUÍMICA

Objetivos de la cinética química. Reacciones elementales y reacciones complejas. Orden y molecularidad. Ecuaciones diferenciales, expresiones integradas, $1/2$ y representaciones gráficas para cinéticas de orden cero, primer orden, pseudoprimer orden y segundo orden. Reacciones de



orden enésimo. Determinación experimental del orden de reacción respecto de cada reactivo. Aproximación de las velocidades iniciales. Mecanismos de reacciones complejas. Intermediarios. Ecuaciones diferenciales: suposición de equilibrio y aproximación del estado estacionario. Reacciones opuestas, consecutivas y paralelas. Reacciones en cadena: etapas de iniciación, inhibición, ramificación y terminación. Reacciones rápidas: métodos experimentales para su estudio (método de flujo y de flujo detenido, saltos de temperatura y de presión). Dependencia de la velocidad de reacción con la temperatura: ecuación empírica de Arrhenius. Perfil de reacción: relación entre la cinética y la termodinámica. Catálisis: Variación de la energía de activación. Análisis termodinámico y cinético de la acción de catalizadores. Catálisis homogénea y heterogénea. Catálisis ácido-base. Catálisis de superficie. Isoterma de adsorción de Langmuir. Catálisis enzimática. Concepto de paso limitante de la velocidad global de una serie de reacciones catalizadas. Teorías de las velocidades de reacción. Teoría de las colisiones para reacciones gaseosas bimoleculares. Frecuencia de colisión, factor estérico y número de choques efectivos. Concepto de factor probabilístico (P). Sección eficaz de reacción. Teoría del complejo activado. Entropía y entalpía de activación. Reacciones en solución: efecto del disolvente en la constante de velocidad. Encuentros, colisiones y efecto celda. Reacciones controladas por difusión: ecuación de Smoluchowski. Reacciones iónicas: Ecuación de Brønsted-Bjerrum. Comparación entre las constantes empíricas de velocidad y las obtenidas con la teoría de las colisiones (gases), del estado de transición (gases y soluciones), y mediante la ecuación de Smoluchowski (soluciones). Fotoquímica. Leyes de Grotthuss-Draper y de Stark-Einstein. Procesos intramoleculares: fluorescencia y fosforescencia. Diagrama de Jablonski. Procesos intermoleculares: rendimiento cuántico. Quimioluminiscencia. Radicales libres en sistemas biológicos. Especies activas: tipos, características, reacciones. Antioxidantes. Resonancia de espín electrónico (EPR). Tipo de información disponible a través de datos de EPR.

Descripción de actividades teóricas y prácticas

Teóricos.

- Ley cero de la Termodinámica.
- Equipartición clásica de la energía
- Primer Principio de la Termodinámica
- Primer Principio de la Termodinámica. Termoquímica y Calorimetría
- Segundo Principio de la Termodinámica I
- Segundo Principio de la Termodinámica II
- Tercera Ley de la Termodinámica
- Las Energías de Helmholtz y Gibbs
- Energía Libre de Gibbs y Equilibrio Químico



- Equilibrio Químico, Potencial Químico y Mezclas Simples
- Potencial Químico de Líquidos. Propiedades de las Soluciones
- Iones en Solución; Propiedades Eléctricas
- Iones en Solución. Actividad Iónica. Teoría de Debye-Hückel
- Electroquímica I
- Electroquímica II
- Propiedades coligativas
- Bioenergética I
- Bioenergética II
- Fisicoquímica de interfases I
- Fisicoquímica de interfases II
- Cinética I
- Cinética II
- Teoría de las colisiones
- Teoría del complejo activado
- Catálisis I
- Catálisis II
- Fotoquímica
- Transformaciones físicas de las sustancias puras I
- Transformaciones físicas de las sustancias puras II
- Coloides: suspensiones y emulsiones. Sistemas dispersos
- Radicales libres en sistemas biológicos
- Resonancia de espín electrónico (EPR)
- Radicales libres en sistemas biológicos
- Antioxidantes en sistemas biológicos
- Concentración en estado estacionario. Aplicación a sistemas biológicos
- Mitocondria y fosforilación oxidativa
- Seminarios teóricos y resolución de problemas**
- Primer Principio de la Termodinámica
- Termoquímica: Primer Principio y reacciones químicas
- Segundo Principio de la Termodinámica
- Energía libre de Gibbs y equilibrio químico



Chang R. Fisicoquímica para las Ciencias Químicas y Biológicas, Tercera Edición, Mc Graw Hill, 2000.

Moore W. Fisicoquímica Básica, Primera Edición, Prentice Hall Hispanoamericana, 1986.

Florence AT & Atwood D. Physicochemical Principles of Pharmacy, Mc Millan Press LTD, 1987.



- Propiedades de los iones en solución
- Potencial químico
- Fisicoquímica de superficies
- Cinética química: orden de reacción
- Cinética química: reacciones complejas y mecanismos de reacción
- Cinética química: efecto de la temperatura y la fuerza iónica sobre la velocidad de reacción
- Fotoquímica
- Seminario integrativo

Trabajos Prácticos (Laboratorios)

- Introducción y bioseguridad en el laboratorio
- Calorimetría
- Funciones termodinámicas en reacciones químicas
- Propiedades de los iones en solución. Actividad.
- Fisicoquímica de superficies
- Cinética de las reacciones químicas I
- Cinética de las reacciones químicas II
- Cinética de las reacciones químicas III y Fotoquímica

Bloque Virtual

- Calorimetría animal.

Metodología de la enseñanza

Distribución de horas de clases teóricas y clases prácticas semanales

total de horas semanales: 8 hs

Clases teóricas: 36 clases de 1 h cada una.

Seminarios: 14 clases de 3 hs cada una.

Trabajos Prácticos: 8 clases de 4 hs cada una y Bloque Virtual: 1 bloque de 2hs.

Carga horaria total: 112 hs.

Bibliografía

Bibliografía recomendada

Atkins P. Química Física. Octava Edición, Editorial Panamericana, 2008.

Atkins P. Química Física. Sexta Edición, Ediciones Omega, Barcelona, 1999.

Bibliografía adicional



PROGRAMA ANALITICO BIOESTADISTICA

Contenidos Mínimos

Fundamento del cálculo de probabilidades. Estadística descriptiva. Distribuciones de probabilidades más importantes. Distribuciones en el muestreo. Introducción a la inferencia estadística. Estimación puntual y por intervalos de confianza. Prueba de hipótesis. Regresión y correlación. Análisis de la varianza. Pruebas no paramétricas. Selección de pruebas estadísticas y aplicaciones al diseño experimental en las ciencias biomédicas. Herramientas informáticas.

Unidades temáticas

Unidad 1:

Fundamento del cálculo de probabilidades. Fenómenos aleatorios. Espacio de resultados, sucesos, probabilidad, frecuencia relativa. Sucesos independientes. Cálculo de probabilidades. Probabilidad condicional.

Unidad 2:

Estudio de la población. Variable aleatoria. Variable discreta, función de probabilidad. Variable continua, función de densidad de probabilidad. Función de distribución. Esperanza y Varianza, propiedades.

Unidad 3:

Distribuciones de probabilidad más importantes. Variable aleatoria de Bernoulli. Variable aleatoria binomial: función de probabilidad, esperanza y varianza. Variable aleatoria de Poisson, esperanza y varianza. Variable aleatoria normal, características. Estandarización. Manejo de tablas. Estimación de parámetros.

Unidad 4:

Análisis exploratorio y estimación puntual. Estadística descriptiva. Medidas de posición (media, mediana) y de dispersión (varianza, desviación estándar, rango). Tablas de frecuencia. Gráficos de tortas. Diagramas de barras. Histogramas. Manejo de bases de datos. Uso de planilla de cálculo para cálculos y gráficos.

Unidad 5:

Estimación por intervalos de confianza. Muestra aleatoria. Distribución de la media. Distribución t de Student. Distribución Ji-Cuadrado. Concepto de intervalo de confianza. Intervalo de confianza para los parámetros de la distribución normal. Tamaño de muestra.



Unidad 6:

Prueba de hipótesis, Concepto de prueba de hipótesis. Errores de decisión. Prueba de hipótesis para una media con varianza conocida y desconocida. Pruebas para diferencia de medias: en muestras independientes con varianzas conocidas y desconocidas, en muestras apareadas. Distribución F de Fisher. Test de igualdad de varianzas. Uso de planilla de cálculo.

Unidad 7:

Análisis de la Varianza. Modelo de análisis de la varianza con un criterio de clasificación. Comparaciones simultáneas para diferencia de medias: Bonferroni, Tukey, Dunnett. Test F max para igualdad de varianzas. Pruebas no paramétricas. Selección de pruebas estadísticas y aplicaciones al diseño experimental en las ciencias farmacéuticas y bioquímicas. Herramientas informáticas.

Unidad 8:

Regresión y Correlación. Modelo de regresión lineal simple. Estimación puntual y por intervalos de los parámetros. Pruebas de hipótesis acerca de los parámetros. Intervalo de confianza y de predicción fijado un valor de X. Coeficiente de correlación. Herramientas informáticas.

Descripción de las actividades Teóricas y Prácticas

Teórico - Práctico

- Se introducen los siguientes conceptos: Probabilidades. Fenómenos aleatorios. Espacio de resultados, sucesos, probabilidad, frecuencia relativa. Sucesos independientes. Cálculo de probabilidades. Probabilidad condicional. Se dan ejemplos para cada uno de los conceptos impartidos.
- Se introducen los siguientes conceptos: Variable aleatoria discreta, función de probabilidad. Función de distribución. Esperanza y Varianza, propiedades. Esperanza y Varianza de una variable aleatoria discreta. Se dan ejemplos de variables aleatorias discretas, se dan ejemplos aplicados a las ciencias bioquímicas y farmacéuticas, y, representaciones gráficas.
- Se introducen los siguientes conceptos: Variable aleatoria continua, función de densidad de probabilidad. Función de distribución. Esperanza y Varianza de una variable aleatoria continua. Distribuciones básicas. Variable aleatoria de Bernoulli. Variable aleatoria binomial: función de probabilidad. Se dan ejemplos de variables aleatorias continuas, y de aplicación a las ciencias bioquímicas y farmacéuticas, y, representaciones gráficas.
- Se introducen los siguientes conceptos: Distribución Binomial. Esperanza y varianza. Variable aleatoria de Poisson, esperanza y varianza. Manejo de tablas. Se dan ejemplos y se realizan representaciones gráficas.
- Se introducen los siguientes conceptos: Distribución Normal. Variable aleatoria normal, características. Estandarización. Manejo de tablas. Estimación Puntual. Estadística



descriptiva. Medidas de posición (media, mediana) y de dispersión (varianza, desviación estándar, rango). Estimación de parámetros. Se dan ejemplos de aplicación a las ciencias bioquímicas y farmacéuticas, y se realizan representaciones gráficas.

- Se introducen los siguientes conceptos: Estimación por Intervalos de confianza y Distribuciones de algunos estadísticos. Muestra aleatoria. Distribución de la media muestral. Distribución t de Student. Concepto de intervalo de confianza. Intervalo de confianza para la media de una variable aleatoria con distribución normal. Tamaño de muestra. Se dan ejemplos de aplicación a las ciencias bioquímicas y farmacéuticas, se enseña cómo calcular el tamaño de la muestra, a través del concepto de longitud del intervalo de confianza.
- Se introducen los siguientes conceptos: Estimación por Intervalos de confianza y Distribuciones de algunos estadísticos. Distribución Ji-Cuadrado. Intervalo de confianza para la varianza de una variable aleatoria con la distribución normal. Se dan ejemplos de aplicación a las ciencias bioquímicas y farmacéuticas.
- Se introducen los siguientes conceptos: Prueba de Hipótesis. Concepto de prueba de hipótesis. Errores de decisión. Prueba de hipótesis para una media con varianza conocida. Se dan ejemplos de la vida cotidiana para facilitar la conceptualización del tema abordado.
- Se introducen los siguientes conceptos: Prueba de Hipótesis. Prueba de hipótesis para una media con varianza desconocida. Pruebas para diferencia de medias: en muestras independientes con varianzas conocidas y desconocidas, en muestras apareadas. Distribución F de Fisher. Test de igualdad de varianzas. Se dan ejemplos de aplicación a las ciencias bioquímicas y farmacéuticas. Se muestran los resultados obtenidos al utilizar el paquete estadístico InfoStat. Se realizan representaciones gráficas.
- Se introducen los siguientes conceptos: Prueba de Hipótesis. Pruebas para diferencia de medias: en muestras apareadas. Distribución F de Fisher. Test de igualdad de varianzas. Se dan ejemplos de aplicación a las ciencias bioquímicas y farmacéuticas. Se muestran los resultados obtenidos al utilizar el paquete estadístico InfoStat.
- Se introducen los siguientes conceptos: ANOVA. Modelo de análisis de la varianza con un criterio de clasificación. Se dan ejemplos de aplicación a las ciencias bioquímicas y farmacéuticas. Se muestran los resultados obtenidos al utilizar el paquete estadístico InfoStat. Se realizan representaciones gráficas.
- Se introducen los siguientes conceptos: ANOVA. Comparaciones simultáneas para diferencia de medias: Bonferroni, Tukey, Dunnell. Test F max para igualdad de varianzas. Pruebas no paramétricas. Se dan ejemplos de aplicación a las ciencias bioquímicas y farmacéuticas. Se muestran los resultados obtenidos al utilizar el paquete estadístico InfoStat.



- Se introducen los siguientes conceptos: Regresión Lineal. Modelo de regresión lineal simple. Estimación puntual y por intervalos de los parámetros. Pruebas de hipótesis acerca de los parámetros. Intervalo de confianza y de predicción fijado un valor de x . Coeficiente de correlación. Se dan ejemplos de aplicación a las ciencias bioquímicas y farmacéuticas. Se muestran los resultados obtenidos al utilizar el paquete estadístico InfoStat. Se realizan representaciones gráficas.
- Se analizan los resultados que se obtienen al utilizar el paquete estadístico InfoStat para los conceptos de Prueba de Hipótesis, ANOVA y Regresión (lineal).

Trabajos Prácticos

Se resuelven ejercicios de los temas impartidos en la clase Teórico - Práctica. Se utiliza la modalidad taller, los alumnos intentan resolver algún ejercicio planteado por el docente a cargo de la clase práctica, luego, se resuelve en el pizarrón. A veces los alumnos los resuelven en el frente, otras, es el docente el que lo hace. En ambos casos el docente toma los conceptos ya vistos en la clase Teórico - Práctica con el fin de recuperarlos y lograr una mejor comprensión de los mismos.

- Probabilidades. Fenómenos aleatorios. Espacio de resultados, sucesos, probabilidad, frecuencia relativa. Sucesos independientes. Cálculo de probabilidades. Probabilidad condicional.
- Variable aleatoria discreta, función de probabilidad, Función de distribución, Esperanza y Varianza, propiedades. Esperanza y Varianza de una variable aleatoria discreta.
- Se introducen los siguientes conceptos: Variable aleatoria continua, función de densidad de probabilidad, Función de distribución, Esperanza y Varianza de una variable aleatoria continua. Distribuciones básicas. Variable aleatoria de Bernoulli. Variable aleatoria binomial: función de probabilidad.
- Distribución Binomial. Esperanza y varianza. Variable aleatoria de Poisson, esperanza y varianza. Manejo de tablas. Se utilizan aplicaciones disponibles para hallar probabilidades sin el uso de las tablas tradicionales.
- Distribución Normal. Variable aleatoria normal, características. Estandarización. Manejo de tablas. Se utilizan aplicaciones disponibles para hallar probabilidades sin el uso de las tablas tradicionales. Estimación Puntual. Estadística descriptiva. Medidas de posición (media, mediana) y de dispersión (varianza, desviación estándar, rango). Estimación de parámetros. Se les enseña a los alumnos a utilizar el paquete estadístico InfoStat para hallar los estadísticos puntuales. Se realizan las representaciones gráficas pertinentes.
- Estimación por intervalos de confianza y Distribuciones de algunos estadísticos. Muestra aleatoria. Distribución de la media muestral. Distribución t de Student. Concepto de intervalo de confianza. Intervalo de confianza para la media de una variable aleatoria con distribución normal. Tamaño de muestra.



- Estimación por intervalos de confianza y Distribuciones de algunos estadísticos. Distribución Ji-Cuadrado. Intervalo de confianza para la varianza de una variable aleatoria con la distribución normal.
- Prueba de Hipótesis. Concepto de prueba de hipótesis. Errores de decisión. Prueba de hipótesis para una media con varianza conocida. Se utiliza el paquete estadístico InfoStat para la resolución de los ejercicios planteados en la Guía de Trabajos Prácticos. Previamente se plantea la resolución de algún ejercicio que permita realizar los cálculos de modo que el alumno pueda comprender los conceptos que hay detrás de esos cálculos. Se realizan representaciones gráficas.
- Prueba de Hipótesis. Prueba de hipótesis para una media con varianza desconocida. Pruebas para diferencia de medias: en muestras independientes con varianzas conocidas y desconocidas, en muestras apareadas. Distribución F de Fisher. Test de igualdad de varianzas. Se utiliza el paquete estadístico InfoStat para la resolución de los ejercicios planteados en la Guía de Trabajos Prácticos. Previamente se plantea la resolución de algún ejercicio que permita realizar los cálculos de modo que el alumno pueda comprender los conceptos que hay detrás de esos cálculos. Se realizan representaciones gráficas.
- Prueba de Hipótesis. Pruebas para diferencia de medias: en muestras apareadas. Distribución F de Fisher. Test de igualdad de varianzas. Se utiliza el paquete estadístico InfoStat para la resolución de los ejercicios planteados en la Guía de Trabajos Prácticos. Previamente se plantea la resolución de algún ejercicio que permita realizar los cálculos de modo que el alumno pueda comprender los conceptos que hay detrás de esos cálculos. Se realizan representaciones gráficas.
- ANOVA. Modelo de análisis de la varianza con un criterio de clasificación. Se utiliza el paquete estadístico InfoStat para la resolución de los ejercicios planteados en la Guía de Trabajos Prácticos. Previamente se plantea la resolución de algún ejercicio que permita realizar los cálculos de modo que el alumno pueda comprender los conceptos que hay detrás de esos cálculos. Se realizan representaciones gráficas.
- ANOVA. Comparaciones simultáneas para diferencia de medias: Bonferroni, Tukey, Dunnett. Test F max para igualdad de varianzas. Se utiliza el paquete estadístico InfoStat para la resolución de los ejercicios planteados en la Guía de Trabajos Prácticos. Previamente se plantea la resolución de algún ejercicio que permita realizar los cálculos de modo que el alumno pueda comprender los conceptos que hay detrás de esos cálculos.
- Regresión Lineal. Modelo de regresión lineal simple. Estimación puntual y por intervalos de los parámetros. Pruebas de hipótesis acerca de los parámetros. Intervalo de confianza y de predicción fijado un valor de x. Coeficiente de correlación. Se utiliza el paquete



estadístico InfoStat para la resolución de los ejercicios planteados en la Guía de Trabajos Prácticos. Previamente se plantea la resolución de algún ejercicio que permita realizar los cálculos de modo que el alumno pueda comprender los conceptos que hay detrás de esos cálculos. Se realizan representaciones gráficas.

Se analizan los resultados que se obtienen al utilizar el paquete estadístico InfoStat para los conceptos de Prueba de Hipótesis, ANOVA y Regresión lineal.

Metodología de Enseñanza

Distribución de horas de clases teóricas y clases prácticas semanales:

Total de horas semanales: 4 hs

2 hs de clases teórico-prácticas, dictadas en una clase (50% de la carga horaria total), 2 hs de clases prácticas como tarea de aula o laboratorio de informática (50% de la carga horaria total).

Cantidad de laboratorios de informática: 8 de 2 hs cada uno.

Carga Horaria total: 56 hs

Bibliografía

Álvarez Cáceres, Rafael *Estadística Aplicada a las Ciencias de la Salud*. Editorial Díaz de Santos. 2007.

Andrés, Antonio Martín; Luna del Castillo, Juan de Dios *Bioestadística Para las Ciencias de la Salud*. Capitel Editores. 2004.

Cobo Valerí, Erik *Bioestadística para no Estadísticos: principios para interpretar un estudio científico*. Editorial Elsevier España. 2007.

Daniel, W. W. *Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud*. Editorial Limusa Wiley. 2006. Cuarta Edición.

Dawson, B.; Trapp, R. G. *Bioestadística médica*. Editorial El Manual Moderno. México, Tercera Edición. 2002.

García Roberto M. *Inferencia estadística y diseño de experimentos*. Eudeba. Buenos Aires. 2004.

Luna del Castillo, Juan de Dios, A. Martín Andrés, *Bioestadística para las ciencias de la salud*. Capitel Editores. 2004.

Macchi, R. L. *Introducción a la Estadística en Ciencias de la Salud*. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires. 2001.

Milfon, J. S. *Estadística para Biología y ciencias de la salud*. Interamericana-McGraw-Hill. Segunda edición. 1994.



Pagano M.; Gauvreau K. *Fundamentos de Bioestadística*. Thomson Learning. México. Segunda Edición. 2001.

Rial Boubeta, Antonio *Estadística Práctica para la Investigación en Ciencias de la Salud*. Editorial Netbiblo. 2008.

Sokal, R. R.; Rohlf, F. J. *Biometría. Principios y métodos estadísticos en la Investigación biológica*. H. Blume Ediciones. 1979.

Sokal, R. R.; Rohlf, F. J. *Introducción a la Bioestadística*. Editorial Revérté. 1980.



PROGRAMA ANALÍTICO

06. MATEMÁTICA

Contenidos Mínimos

Vectores en el plano y en el espacio. Límites, derivadas y diferenciales. Integrales indefinidas y definidas. Derivadas parciales. Integrales curvilíneas y múltiples. Ecuaciones diferenciales ordinarias: aplicaciones. Teoría de los errores y variación estadística. Tratamiento matemático de resultados experimentales.

Unidades temáticas

Unidad 1:

Límites, Derivadas y Diferenciales. Límite, continuidad y derivada. Recta tangente y diferencial. Polinomio de Taylor. Regla de L'Hôpital. Estudio de función.

Unidad 2:

Integrales Definidas, Indefinidas y Cálculo de Áreas. Integral definida para funciones reales de una variable real. Área.

Unidad 3:

Vectores y Funciones Vectoriales. Operaciones y propiedades. Producto escalar y vectorial. Funciones a valores vectoriales. Derivación de funciones a valores vectoriales. Integral de funciones a valores vectoriales.

Unidad 4:

Campos Escalares y Vectoriales. Campos escalares. Derivadas parciales de campos escalares. Gradiente. Diferencial total. Aproximación utilizando diferenciales. Regla de la cadena. Función Implícita. Derivadas parciales segundas. Polinomio de Taylor. Aproximación utilizando Polinomios de Taylor. Campos vectoriales. Derivadas parciales de campos vectoriales.

Unidad 5:

Integrales Curvilíneas y Dobles. Integral curvilínea y Concepto de trabajo. Diferenciales exactas y función potencial. Propiedades de las integrales curvilíneas de diferenciales exactas. Integrales dobles. Teorema de Green.

Unidad 6:

Ecuaciones Diferenciales Ordinarias: aplicaciones. Nociones de ecuaciones diferenciales ordinarias. Soluciones particulares y generales. Integración de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer y segundo orden. Las ecuaciones diferenciales en el Área Biomédica.



Unidad 7:

Teoría de Errores y Variación Estadística. Magnitudes físicas, Calibración, Tipos de Medida, Tipos de Error, Errores Aleatorios, Modelo estadístico de medición, Presentación de Resultados, Cifras significativas, Recta de mejor ajuste.

Descripción de las actividades Teóricas y Prácticas

Teórico – Práctico

- Se introducen los siguientes conceptos: Límite y continuidad para funciones de una variable.
- Se dan ejemplos para cada uno de los conceptos impartidos.
- Se introduce el concepto de derivada, sus propiedades y la Regla de la Cadena. Se dan ejemplos y se trabaja con los alumnos sobre resolución y conceptualización del concepto de derivada.
- Se introduce el concepto de recta tangente y diferencial de una función. Se trabaja relacionando los conceptos. Se dan ejemplos para cada uno de los conceptos impartidos. Se realizan las interpretaciones gráficas que permiten una mejor visualización de los conceptos impartidos.
- Se introducen los siguientes conceptos: Polinomio de Taylor, Regla de L'Hôpital. Se dan ejemplos y se muestran resultados gráficos utilizando el graficador GeoGebra.
- Para el estudio de función se introducen los siguientes conceptos: Función Creciente, Decreciente, Definición de máximo y mínimo (Relativos y Absolutos), Puntos de Inflexión y Concavidad. Se dan ejemplos y se realizan representaciones gráficas.
- Se introduce el concepto de integral y sus propiedades. Se aborda el concepto de área a través del cálculo de integrales. Se dan ejemplos y se trabaja con los alumnos sobre resolución y conceptualización del concepto de integral.
- Se incorpora el concepto de vector y su representación gráfica. Se estudian las operaciones entre vectores (Suma, Diferencia, Producto escalar y Producto Vectorial y su representación gráfica) y sus propiedades. Se incorpora el concepto de distancia (Módulo de un vector). Concepto de vectores perpendiculares (ortogonales). Se dan ejemplos y se realizan representaciones gráficas.
- Se introduce el concepto de Funciones Vectoriales: Se analiza dominio e imagen, analizando la trayectoria de las mismas. Se realiza su interpretación gráfica. Finalmente se estudian los conceptos de derivada e integral de funciones vectoriales y sus propiedades. Se dan ejemplos de aplicación.
- Se introduce el concepto de Campos Escalares, para una mejor conceptualización, se ven representaciones gráficas de los mismos como resultado de utilizar el graficador GeoGebra.



- Se definen: Derivada Direccional, Derivadas Parciales y Derivadas de Orden Superior y su Interpretación Gráfica. Se dan ejemplos.
- Se continúa con el concepto de Campo Escalar. Se introduce el concepto de la Regla de la Cadena. Luego se abordan los conceptos de Plano Tangente, Diferencial y Polinomio de Taylor como extensión de lo visto para funciones de una variable. Se define Función Implícita. Se incorpora el concepto de Campo Vectorial, se realizan representaciones gráficas que permitan conceptualizar mejor el tema abordado. Finalmente se aborda el concepto de derivada de un Campo Vectorial. Se dan ejemplos de aplicación.
 - Se introducen los siguientes conceptos: Integral Curvilínea y el Trabajo. Para introducir el concepto de integral curvilínea se recurre al concepto de trabajo abordado por la Física, y, al concepto del cálculo integral impartido al comienzo de la asignatura de manera que los alumnos puedan ver la continuidad de los conceptos. Se dan ejemplos y se realizan representaciones gráficas.
 - Se introducen los siguientes conceptos: Integral de una forma Diferencial Exacta y cálculo de la función potencial. Finalmente se aborda el cálculo de las integrales dobles. Se dan ejemplos y se realizan representaciones gráficas.
 - Se introducen el concepto de Modelo Matemático y se ven algunos de los métodos de resolución de ecuaciones diferenciales de primer orden. (Variables Separables, Exactas y Lineal). Se realizan representaciones gráficas para conceptualizar la diferencia entre solución general de una ecuación y solución particular. Se ven ejemplos de aplicación a las ciencias bioquímicas y farmacéuticas.
 - Se ven algunos de los métodos de resolución de ecuaciones diferenciales de segundo orden. Se dan ejemplos de aplicación a las ciencias bioquímicas y farmacéuticas.

Trabajos Prácticos

Se resuelven ejercicios de los temas impartidos en la clase Teórico – Práctica. Se utiliza la modalidad taller, los alumnos intentan resolver algún ejercicio planteado por el docente a cargo de la clase práctica, luego, se resuelve en el pizarrón. A veces los alumnos los resuelven en el frente, otras, es el docente el que lo hace. En ambos casos el docente toma los conceptos ya vistos en la clase Teórico – Práctica con el fin de recuperarlos y lograr una mejor comprensión de los mismos.

- Límite y continuidad para funciones de una variable.
- Derivada, sus propiedades y la Regla de la Cadena.
- Recta tangente y diferencial de una función.
- Polinomio de Taylor, Regla de L'Hôpital. Se les enseña a los alumnos a utilizar el graficador GeoGebra, se resuelven ejercicios utilizando el graficador, además de hacerlo analíticamente. Para Polinomio de Taylor se ven aproximaciones con polinomios de



diferente grado, de manera de elegir la mejor aproximación con un polinomio del menor orden posible.

- Estudio de función: Función Creciente, Decreciente. Definición de máximo y mínimo (Relativos y Absolutos). Puntos de Inflexión y Concavidad. Se resuelven ejercicios y se realizan representaciones gráficas.
- Integral y sus propiedades. Área. Se trabaja con los alumnos sobre resolución y conceptualización del concepto de integral.
- Vectores y su representación gráfica. Operaciones entre vectores (Suma, Diferencia, Producto escalar y Producto Vectorial y su representación gráfica) y sus propiedades. Módulo de un vector. Vectores perpendiculares.
- Funciones Vectoriales. Dominio, imagen y trayectoria. Interpretación gráfica utilizando GeoGebra. Resolución de problemas de aplicación.
- Campos Escalares. Derivada Direccional, Derivadas Parciales y Derivadas de Orden Superior. Su interpretación gráfica, utilización del GeoGebra, ejercicios de aplicación.
- Campo Escalar. Regla de la Cadena. Plano Tangente, Diferencial y Polinomio de Taylor como extensión de lo visto para funciones de una variable. Función Implícita, Campo Vectorial. Resolución de problemas y representaciones gráficas utilizando GeoGebra. Se resuelven problemas aplicados a las diferentes disciplinas abordadas en la curricula de la carrera.
- Integral Curvilínea y Trabajo.
- Integral de una forma Diferencial Exacta y cálculo de la función potencial.
- Modelo Matemático. Métodos de resolución de ecuaciones diferenciales de primer orden. (Variables Separables, Exactas y Lineal). Identificación de soluciones general y particular.
- Métodos de resolución de ecuaciones diferenciales de segundo orden. Se dan ejemplos de aplicación a las ciencias bioquímicas y farmacéuticas.

Metodología de Enseñanza

Distribución de horas de clases teóricas y clases prácticas semanales:

Total de horas semanales: 7 hs

3 hs de clases teórico-prácticas, dictadas en dos clases (43% de la carga horaria total), 4 hs de clases prácticas dictadas en dos clases (57% de la carga horaria total).

Carga Horaria total: 98 hs



Bibliografía

Referencias bibliográficas que se encuentran en la biblioteca de la facultad a disposición de los alumnos

Thomas, G. (2006). *Cálculo - una variable*. Editorial Pearson.

Stewart, J. (2002). *Cálculo - trascendentes tempranas*. Editorial Thomson.

Bressan, J. C. & Ferrazzi de Bressan, A. E. (1995). *Cuadernos UADE 68: El cálculo mediante ejercicios*. Buenos Aires: Ediciones UADE.

Bressan, J. C. & Ferrazzi de Bressan, A. E. (1995). *Cuadernos UADE 88: Nociones de trigonometría y vectores*. Buenos Aires: Ediciones UADE.

Bressan, J. C. & Ferrazzi de Bressan, A. E. (1999). *Cuadernos UADE 140: Introducción al análisis vectorial. Primera parte: funciones vectoriales; cálculo diferencial vectorial*. Buenos Aires: Ediciones UADE.

Bressan, J. C. & Ferrazzi de Bressan, A. E. (1995). *Cuadernos UADE 56: Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden*. Buenos Aires: Ediciones UADE.

Bressan, J. C. & Ferrazzi de Bressan, A. E. (1995). *Cuadernos UADE 57: Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior*. Buenos Aires: Ediciones UADE.

Otras referencias bibliográficas

Edwards, C.H. & Penney, D. (1996). *Cálculo con geometría analítica*. 1996: Editorial Pearson.

Larson, R., Hostetler, R. & Edwards, B. (1990). *Cálculo y Geometría Analítica*. Oxford University Press

Purcell, E. & Varberg, D. (1993). *Cálculo con Geometría Analítica*. México: Prentice Hall Hispanoamericana.



PROGRAMA ANALÍTICO

12. QUÍMICA ORGÁNICA I

Contenidos mínimos

Relación entre estructura y propiedades en la química del carbono. Enlaces. Estereoquímica. Grupos funcionales: clasificación, características generales, reacciones y aplicaciones. Polímeros sintéticos orgánicos. Espectroscopía UV-visible e infrarroja aplicada a la determinación de estructuras de compuestos orgánicos. Procesos unitarios en química orgánica: destilación, recristalización, extracción y cromatografía. Seguridad en el laboratorio de química orgánica.

Unidades temáticas

Unidad 1: CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS.

Generalidades. Teoría estructural de la Química Orgánica. Uniones químicas en los compuestos del carbono. Teoría electrónica y uniones químicas. Resonancia. Reglas de la resonancia. Estructuras resonantes, ejemplos. Acidez y basicidad: ácidos y bases orgánicos según las teorías de Brønsted-Lowry y de Lewis. Propiedades físicas y estructura molecular. Fuerzas intermoleculares. Relación entre los puntos de fusión y ebullición con la estructura de los compuestos orgánicos. Solubilidad.

Unidad 2: ANÁLISIS CONFORMACIONAL.

Libre rotación C-C. Concepto de conformación. Análisis conformacional de alcanos. Tensión torsional. Repulsión de Van der Waals. Conformeros. Interacciones dipolo-dipolo y conformación. Unión de hidrógeno y conformación. Cicloalcanos: Tensión anular, tensión angular y tensión torsional. Conformaciones de cicloalcanos. Uniones axiales y ecuatoriales en el ciclohexano. Equilibrio de conformeros. Interacciones 1,3-diaxiales. Isomería geométrica en cicloalcanos disustituídos. Estabilidad de los conformeros.

Unidad 3: ESTEREOISOMERIA.

Estereoisomería. Conceptos de constitución y configuración. Quiralidad. Centro estereogénico. Enantiómeros. Especificación de la configuración: Sistema R/S. Proyecciones de Newman, caballete y de Fischer. Actividad óptica. Rotación específica. Modificaciones racémicas. Moléculas con más de un carbono quiral: diastereoisómeros. Nomenclatura R/S. Compuestos meso. Resolución de mezclas racémicas. Isomería geométrica en alquenos. Nomenclatura cis/trans y Z/E.

Unidad 4: MECANISMOS DE LAS REACCIONES ORGÁNICAS.

Introducción al estudio de mecanismos de reacción. Diagramas de energía. Tipos de reacciones orgánicas: reacciones radicalarias y polares. Activación de moléculas: rupturas homo y heterolíticas. Energía de disociación de enlace. Clasificación de reactivos y reacciones. Intermediarios reactivos: generalidades.



Unidad 5: ALCANOS.

Nomenclatura. Propiedades físicas de los alcanos. Series homólogas. Reacciones radicalarias. Estructura, formación y estabilización de radicales libres por hiperconjugación y resonancia. Halogenación de alcanos. Mecanismo de la reacción. Diagramas de energía. Selectividad y orientación de la halogenación.

Unidad 6: HIDROCARBUROS INSATURADOS.

Alquenos. Nomenclatura. La adición electrofílica al doble enlace $C=C$. Mecanismos de las adiciones electrofílicas vía carbocationes. Estabilidad y reordenamiento de los carbocationes. Regla de Markovnikov. Reacciones regioselectivas. Estereoquímica de las reacciones: estereoespecificidad y estereoselectividad. Reacciones de adición *syn* y *anti*. Mecanismos. Oxidación de alquenos. Reacciones de alquenos que transcurren a través de radicales libres. Principales aplicaciones sintéticas. Alquinos. Acidez de los alquinos terminales: formación de acetiluros. Reacciones de alquinos. Dienos. Tipos y nomenclatura. Dienos conjugados: estructura. Conjugación: resonancia y descripción orbital. Adiciones electrofílicas: 1,2 (simple) vs. 1,4 (conjugada). Mecanismos. Control cinético y termodinámico de las reacciones.

Unidad 7: HIDROCARBUROS AROMÁTICOS.

Aromaticidad. El fenómeno de aromaticidad. Estructura del benceno. Estabilidad del anillo bencénico. Resonancia. Energía de resonancia. Calores de hidrogenación. Descripción orbital del benceno. La regla de Hückel. Compuestos aromáticos no bencenoides. Compuestos anti-aromáticos y no aromáticos. Nomenclatura de los derivados del benceno. Reacciones de sustitución electrofílica aromática. Mecanismos. Diagramas de energía. Clasificación y efecto de los sustituyentes: reactividad y orientación. Halogenación, nitración y sulfonación del benceno. Reacciones de Friedel-Crafts de alquilación y acilación. Alquibencenos: reacciones en el núcleo y en las cadenas laterales. Oxidación. Aplicaciones sintéticas. Reacciones de sustitución nucleofílica aromática. Mecanismos.

Unidad 8: DERIVADOS HALOGENADOS.

Nomenclatura. Sustitución nucleofílica alifática. Reacciones S_N1 y S_N2 . Mecanismos. Cinética de reacción. Diagramas de energía. Factores que afectan las velocidades de las reacciones S_N1 y S_N2 . Estereoquímica de las reacciones S_N1 y S_N2 . Las reacciones de eliminación E_1 y E_2 . Regla de Saytzeff. Mecanismos. Estereoquímica. Sustitución vs. eliminación. Aplicaciones sintéticas de los derivados halogenados. Derivados halogenados de hidrocarburos no saturados: vinílicos y alílicos. Reactividad del halógeno y estructura.

Unidad 9: COMPUESTOS ORGÁNICOS OXIGENADOS.

Alcoholes. Nomenclatura. Propiedades físicas. Alcoholes saturados y no saturados. Alcoholes alílicos y bencílicos. Reacciones de los alcoholes que involucran la ruptura de la unión $C-O$. Deshidratación de alcoholes: mecanismo E_1 y E_2 . Reacciones que involucran la ruptura de la unión



O-H: reacción con metales y con haluros de sulfonilo. Oxidación. Glicoles. **Fenoles**. Acidez. Efectos de los sustituyentes sobre la acidez. **Éteres**. Nomenclatura. Reacciones de los éteres. Ruptura de la unión C-O por ácidos. Mecanismos: Éteres cíclicos. Epóxidos. Apertura del anillo oxiránico. Aplicaciones sintéticas. **Aldehídos y cetonas**. Nomenclatura. Reacciones de los compuestos carbonílicos: adiciones nucleofílicas y electrofílicas. Reactividad de los distintos compuestos carbonílicos. Importancia de los acetales y cetales como grupos protectores. Reacción con aminas, hidroxilamina y anhidracinas. Reacción de Wittig. Mecanismos. Reacciones que involucran hidrógenos α : carbanión-enolato como intermediario. Condensación aldólica. Halogenación de cetonas promovida por bases. Tautomería ceto-enólica. Reacciones de reducción. Reducción a alcoholes (catalítica y por reductores químicos) y a hidrocarburos (reducción de Clemmensen y Wolff-Kishner). Reacciones de oxidación: aplicaciones sintéticas y de diferenciación de aldehídos y cetonas. Reactivos de Tollens y Fehling. Reacción del haloformo: aplicaciones. Aldehídos y cetonas α , β -no saturados. Propiedades: reducciones y oxidaciones selectivas, adiciones nucleofílicas y electrofílicas.

Unidad 10: ÁCIDOS CARBOXÍLICOS Y DERIVADOS.

Ácidos carboxílicos. Nomenclatura. Acidez: formación de sales. Acidez comparativa de compuestos orgánicos. El grupo carboxilato como nucleófilo: obtención de ésteres y de anhídridos de ácido. Esterificación en medio ácido: mecanismo y efectos que desplazan el equilibrio. Formación de haluros de ácidos. Reacciones de reducción. Ácidos α -halogenados: síntesis de Hell-Volhard-Zelinsky. Reactividad y aplicaciones sintéticas. Ácidos α , β -no saturados. Hidroxiácidos: propiedades químicas. Comportamiento de los α , β , δ y γ -hidroxiácidos frente al calor. **Derivados de ácidos carboxílicos**. Haluros de acilo, anhídridos, ésteres, amidas y nitrilos. Estructura y nomenclatura. Agentes acilantes. Reacciones de sustitución nucleofílica de acilo. Mecanismo. Reactividad comparada de los derivados de ácido.

Unidad 11: COMPUESTOS ORGÁNICOS NITROGENADOS.

Aminas. Estructura, clasificación y nomenclatura. Estereoquímica del nitrógeno: inversión piramidal. Propiedades químicas. Basicidad, relación con la estructura. Basicidad comparativa de compuestos orgánicos. Reacciones de las aminas con agentes acilantes y alquilantes. Reacción con ácido nítrico. Ensayos de caracterización. Test de Hinsberg. Métodos de síntesis de aminas. Bases de amonio cuaternario. Eliminación de Hofmann. Obtención y reactividad de sales de diazonio. Reacción de Sandmeyer y otras aplicaciones: reacciones de copulación y reducción. **Nitrilos y amidas**. Estructura y nomenclatura. Síntesis. Propiedades químicas.

Unidad 12: POLÍMEROS SINTÉTICOS ORGÁNICOS.

Polímeros de adición y de condensación. Polímeros de crecimiento en cadena: polimerización de alquenos y dienos. Ejemplos. Polimerización por radicales libres y polimerización iónica.



Homopolímeros y copolímeros. Ejemplos. Polímeros de crecimiento en etapas. Estructura y propiedades físicas.

Unidad 13: ESPECTROSCOPIA UV-VISIBLE E INFRARROJA APLICADA A LA DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL DE COMPUESTOS ORGÁNICOS.

Espectroscopia electrónica visible y ultravioleta. Fundamento. Transiciones electrónicas: tipos. Intensidad de la absorción. Efecto de la conjugación sobre las transiciones. Efectos batocrómico e hipsocrómico. Grupos cromóforos y auxocromos. Aplicación de la espectroscopia UV y visible al estudio de las moléculas conjugadas. **Espectroscopia infrarroja.** Fundamentos. Distintos tipos de vibraciones. Frecuencia de estiramiento y de deformación de los principales grupos funcionales. Identificación de compuestos: "huella digital". Análisis de los factores que influyen a la absorción del grupo carbonilo. Efecto de la conjugación en la absorción IR. Aplicaciones en la caracterización estructural e identificación de grupos funcionales.

Unidad 14: EL TRABAJO EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA ORGÁNICA.

Seguridad en el laboratorio de química orgánica. Síntesis, aislamiento y purificación de compuestos orgánicos. Operaciones unitarias: recristalización, destilación, cromatografía y extracción.

Descripción de las actividades teóricas y prácticas

Teóricos

- Introducción a la Química Orgánica
- Características Generales de los Compuestos Orgánicos
- Nomenclatura e Isomería Estructural
- Espectroscopia Infrarroja
- Mecanismos de las Reacciones Orgánicas
- Análisis Conformacional
- Estereoisomería Conformacional
- Estereoisomería Configuracional
- Hidrocarburos Saturados: Alcanos
- Hidrocarburos Insaturados: Alquenos
- Hidrocarburos Insaturados: Alquinos y Dienos
- Hidrocarburos Aromáticos: Aromaticidad
- Compuestos Aromáticos I
- Compuestos Aromáticos II
- Derivados Halogenados I
- Derivados Halogenados II
- Compuestos Orgánicos Oxigenados: Alcoholes - Éteres - Epóxidos
- Acidez y Basicidad



- Aldehídos y Cetonas I
- Aldehídos y Cetonas II
- Aldehídos y Cetonas III
- Aminas I
- Aminas II
- Ácidos Carboxílicos
- Derivados de Ácidos Carboxílicos
- Polímeros Sintéticos Orgánicos
- Espectroscopía UV-Visible aplicada a la determinación estructural de compuestos orgánicos
- Espectroscopía Infrarroja aplicada a la determinación estructural de compuestos orgánicos

Seminarios teóricos y resolución de problemas.

- Introducción a la nomenclatura e isomería de los compuestos orgánicos
- Análisis configuracional y análisis conformacional. Uso de modelos moleculares
- Análisis conformacional y configuracional de cicloalcanos y derivados
- Alquenos y alquinos
- Hidrocarburos aromáticos
- Derivados halogenados
- Alcoholes, éteres y epóxidos
- Acidez y basicidad
- Compuestos aromáticos
- Aldehídos y cetonas I
- Aldehídos y cetonas II
- Ácidos carboxílicos
- Derivados de ácidos carboxílicos
- Aminas
- Espectroscopía de absorción: IR y UV-visible

Trabajos Prácticos

- Trabajo Práctico 1: Recristalización. Fundamento y aplicaciones de la técnica. Ensayos de solubilidad. Elección del solvente de recristalización. Purificación de una muestra sólida por recristalización. Punto de fusión como criterio de pureza e identidad.
- Trabajo Práctico 2: Destilación. Fundamentos y aplicaciones de la técnica. Aislamiento y purificación. Destilación simple. Destilación fraccionada. Destilación a presión reducida. Destilación por arrastre con vapor.
- Trabajo Práctico 3: Extracción. Extracción ácido-base. Fundamentos y aplicaciones. Propiedades ácido-base de los compuestos orgánicos. Aislamiento de compuestos orgánicos a partir de una mezcla de tres componentes. Extracción continua líquido-líquido y sólido-líquido. Fundamento y aplicaciones.



- Trabajo Práctico 4: Cromatografía. Fundamentos. Distintos tipos de cromatografía. Aplicaciones. Fases estacionarias y móviles. Cromatografía preparativa en columna. Cromatografía analítica en capa delgada.
- Trabajo Práctico 5: Síntesis orgánica I. Aislamiento, purificación y caracterización química y espectroscópica del compuesto sintetizado. Síntesis de acetato de etilo.
- Trabajo Práctico 6: Síntesis orgánica II. Aislamiento, purificación y caracterización química y espectroscópica del compuesto sintetizado. Isomerización de ácido maleico a ácido fumárico.

Metodología de la enseñanza

Distribución de horas de clases teóricas y clases prácticas semanales.

Total de horas semanales: 9

3 horas de clases teóricas no obligatorias dictadas en dos sesiones de 1.30 horas cada una.

6 horas de clases obligatorias dictadas en dos sesiones de 2 horas de Seminarios de resolución de problemas y 4 horas de Trabajos Prácticos en el laboratorio o como tareas de aula.

Cantidad de trabajos Prácticos en el laboratorio: 6 sesiones de 4 horas cada uno y realizados en forma individual.

Carga horaria total: 126 hs.

Bibliografía

"Química Orgánica". Francis A. Carey. 6ª Edición. Ed. Mc Graw-Hill, 2014.

"Química Orgánica", Paula Yurkanis Bruice. 5ª Edición. Ed. Pearson, 2008.

"Química Orgánica", David Klein. Ed. Panamericana, 2013.

"Química Orgánica", L. G. Wade Jr. 7ª Edición. Ed. Pearson, 2014.

"Fundamentos Teóricos Prácticos para el laboratorio". Lydia Galagovsky. Ed. Eudeba.

"Handbook of Chemistry and Physics". CRC Press.



PROGRAMA ANALITICO

15. QUIMICA ANALITICA

Contenidos Mínimos

Calidad de los reactivos analíticos. Especies químicas y equilibrios en solución.

Métodos separativos de la química analítica. Cationes y aniones de interés biológicos. Análisis gravimétrico y titrimétrico. Microanálisis y análisis de trazas.

Unidades temáticas

Unidad 1: LA QUÍMICA ANALÍTICA

Su importancia en el área bioquímica-farmacéutica. Química Analítica cuali y cuantitativa. Escalas del trabajo analítico. Etapas de un procedimiento analítico.

Unidad 2: ERRORES Y TRATAMIENTO DE DATOS ANALÍTICOS

Errores determinados e indeterminados. Exactitud. Precisión. Diferentes formas de expresión. Propagación del error. Cifras significativas. Prueba Q. Límites de confianza. Pruebas de significación. Aplicaciones en el análisis, bioquímico y farmacéutico. Validación de los métodos analíticos. Análisis estadístico de datos del Trabajo Práctico de Titulación ácido-base.

Unidad 3: EQUILIBRIOS QUÍMICOS EN SOLUCIÓN

Constante de equilibrio termodinámico y constante de equilibrio aparente. Actividad. Coeficiente de actividad. Influencia de la constante dieléctrica del solvente y la fuerza iónica de la solución. Equilibrios en fase homogénea y heterogénea que se aplican en la química analítica. Balance de masa, balance de cargas, condición protónica.

Unidad 4: GENERALIDADES DEL ANÁLISIS VOLUMÉTRICO

Clasificación. Soluciones patrones. Preparación y contraste. Factor de titulación. Curva de titulación. Punto de equivalencia. Determinación del punto final. Titulaciones directas, indirectas, por retroceso.

Unidad 5: EQUILIBRIOS Y TITULACIONES ÁCIDO- BASE

Cálculo de pH de soluciones de ácidos mono y polipróticos, bases, sales. Mezclas de ácidos y/o bases. Valores. Representación gráfica. Sistemas ácido- base conjugados. Capacidad reguladora. Anfóteros. Buffers en los medios biológicos y en el análisis bioquímico-farmacéutico. Titulaciones de ácido fuerte con base fuerte y viceversa. Ácidos débiles con base fuerte y viceversa. Ácidos polipróticos con base fuerte. Indicadores ácido base. Cálculo de pH. Error de titulación. Fracción titulada. Índice de agudeza. Aplicaciones.



Unidad 6: EQUILIBRIOS DE COMPLEJACIÓN Y TITULACIONES COMPLEJOMÉTRICAS

Previsión del comportamiento analítico de los complejos. Constante condicionada de estabilidad. Influencia del pH. Complejos y redox. Complejos y precipitación. Previsión de reacciones. Importancia de los complejos en los mecanismos de enmascaramiento y desenmascaramiento. Quelatos. Grupos funcionales reactivos. Factores que condicionan la formación y estabilidad de los quelatos. Agentes quelantes y complejantes en las titulaciones complejométricas. Detección del punto final. Indicadores quelatométricos. Aplicaciones en el campo bioquímico-farmacéutico.

Unidad 7: EQUILIBRIOS Y TITULACIONES POR OXIDO REDUCCIÓN

Previsión de las reacciones redox. Factores que afectan los potenciales redox. Influencia de la concentración, efecto del pH, formación de complejos y precipitados. Ejemplos de interés analítico. Gráficos. Sistemas redox reguladores. Potenciales formales. Indicadores redox. Titulaciones con agentes oxidantes. Aplicaciones.

Unidad 8: EQUILIBRIOS Y TITULACIONES POR PRECIPITACIÓN

Factores que afectan la solubilidad de los precipitados. Efecto homo y heteroiónico. Efecto salino. Influencia del pH. Formación de complejos. Procesos redox. Efectos mixtos. Precipitación fraccionada. Argentometrías. Diferentes métodos.

Unidad 9: MÉTODOS SEPARATIVOS DE LA QUÍMICA ANALÍTICA

Generalidades. Factor de recuperación. Factor de separación.

Unidad 10: PRECIPITACIÓN

Condiciones para la formación y evolución de un precipitado. Nucleación. Digestión y lavado del precipitado. Precipitados coloidales. Contaminación de los precipitados. Coprecipitación, adsorción superficial, oclusión. Posprecipitación. Precipitación en medio homogéneo. Secado y calcinación.

Unidad 11: EXTRACCIÓN CON SOLVENTE

Constante de distribución. Coeficiente de extracción. Por ciento de extracción. Formación de la especie extraíble: complejos, quelatos, asociación iónica. Enmascarantes. Influencia del pH de extracción media. Gráficos. Selectividad y completitud de la extracción. Selección del solvente. Extracción discontinua. Extracciones múltiples. Extracción continua y en contracorriente. Extracción de sólidos. Aplicaciones analíticas.

Unidad 12: ETAPAS FUNDAMENTALES DEL ANÁLISIS

Muestreo. Ensayos preliminares. Preparación previa de la muestra. Mineralización de la materia orgánica. Disgregación. Preconcentración en el análisis de trazas. Contaminación.

Unidad 13: CATIONES Y ANIONES DE INTERÉS BIOQUÍMICO, FARMACÉUTICO, BROMATOLÓGICO Y TOXICOLÓGICO

Reacciones especiales y de elevada sensibilidad. Colorimétricas, luminiscentes, catalíticas, inducidas y enzimáticas. Aplicaciones.



Descripción de las actividades Teóricas y Prácticas

Teóricos

- Teórico de cationes – Generalidades
- Teórico de aniones – Generalidades
- El laboratorio analítico
- Equilibrio químico. Análisis cuantitativo por espectroscopia UV-visible
- Ácidos y Bases monofuncionales. Ácidos y Bases polifuncionales.
- Buffer. Capacidad reguladora. Fuerza iónica del buffer
- Anfolitos. Grado de ionización (α). Mezclas de ácidos y bases.
- Curvas de titulación de ácidos y de bases monofuncionales. Curvas de titulación de polifuncionales. Error de titulación e índice de agudeza. Indicadores ácido-base
- Mezclas Alcalinas
- Problemas de aplicación
- Reacciones de elevada sensibilidad I. Pretratamiento de muestra.
- Reacciones de elevada sensibilidad II. Pretratamiento de muestra.
- Equilibrios de precipitación. Kps
- Titrulaciones por precipitación. Proceso de precipitación. Problemas adicionales de Kps.
- Quelato I
- Quelato II
- Equilibrios redox I
- Equilibrios redox II
- Clase de repaso
- Titrulaciones redox
- Tratamiento del equilibrio químico en soluciones reales
- Extracción con solventes.
- Error y expresión de resultados
- Tratamiento estadístico de los resultados

Seminarios Teóricos y Resolución de Problemas

- Cationes y aniones
- Soluciones. Balances
- Ácido-Base I: pH de ácidos y bases monofuncionales. Anfolitos
- Ácido-Base II: Ácidos polipróticos. pH de mezclas de ácidos y bases. Buffer. capacidad reguladora.
- Ácido - Base III: Curvas de titulación y selección de indicadores.
- Ácido - Base IV: Preparación y contraste de soluciones valorantes. Cuantificación de muestras por titulación A-B.



- Titulación de haluros.
- Equilibrios de complejación. Titulaciones por complejación I.
- Equilibrios de complejación. Titulaciones por complejación II.
- Titulaciones redox
- Problemas combinados
- Clase de integración

Trabajos Practicos

1-IDENTIFICACION DE CATIONES de interés farmacéutico, bioquímico, bromatológico, toxicológico.

Trabajo práctico individual

*Interferentes y Selectividad de una reacción analítica.

*Análisis de cationes con reactivos generales

Preparación de la muestra: mineralización, calcinación, disolución.

Identificación de: Aluminio y magnesio en una forma farmacéutica antiácida.

2-IDENTIFICACION DE ANIONES de interés farmacéutico, bromatológico, toxicológico.

Trabajo práctico individual

Preparación de la muestra: hidrólisis alcalina, disgregación, disolución.

*Ensayo de aniones oxidantes y reductores frente al sistema perioduro-ioduro.

*Análisis de agua potable: ensayo de nitrato.

*Ensayos de pureza de drogas: Análisis de cloruro de sodio.

*Identificación en formas farmacéuticas de: a) Sulfato de bario en material radiopaco y b) Fosfato en crema dental.

3-EQUILIBRIO QUÍMICO

Trabajo práctico individual

Equilibrio químico: ácido-base, de complejación, redox y de precipitación. Determinación de K_a de un indicador ácido-base. Efecto de la fuerza iónica sobre la constante de equilibrio. Efecto homoiónico y heteroiónico en la formación y disolución de un precipitado.

4- BUFFER

Preparación de una solución buffer por grupo de trabajo a partir de valores de pH, molaridad total, volumen y componentes a elegir. Verificación del pH.

Trabajo práctico de grado de disociación: empleo de una planilla de cálculo para obtener gráficos de α en función de pH para el par ácido-base conjugada utilizado en el TP.

5- VOLUMETRÍAS ÁCIDO-BASE I

Trabajo práctico individual



Valoración potenciométrica de un ácido débil monoprótico y confección de la curva de titulación.

Valoración de ácido acético frente a distintos indicadores

6- VOLUMETRÍAS ÁCIDO-BASE II

Trabajo práctico individual

Preparación y contraste de una solución valorante de hidróxido de sodio 0.1 N.

Titulación de una muestra comercial de Vinagre. Selección de condiciones experimentales.

7- VOLUMETRÍAS POR PRECIPITACIÓN

Trabajo Práctico Individual

Titulación por precipitación. Argentovolumetrías. Método de Fajans y Método de Mohr (mostrativas).

Titulación de una muestra de nitrato de plata por el Método de Charpentier-Volhard (según Farmacopea Argentina VIII edición Volumen III pag 292).

Precipitación en medio homogéneo

8- VOLUMETRÍAS POR COMPLEJACIÓN.

Trabajo práctico individual

Complejometría. Quelatovolumetrías. Titulación de muestras de magnesio y calcio. Experiencia mostrativa de contraste de solución valorante de EDTA con cinc metálico como patrón primario.

Empleo de una planilla de cálculo para obtener curvas de titulación de cationes con EDTA en presencia de complejantes auxiliares. Variables: pH, concentración del agente auxiliar.

9- VOLUMETRÍAS RÉDOX

Trabajo práctico individual

Titulación por óxido-reducción. Iodometrías. Titulación de muestras de lavandina y de jugos de fruta comerciales.

10- TRABAJO PRÁCTICO DE INTEGRACIÓN; Duración: 3 semanas.

Se realiza en grupos de 4 personas.

Aplicación de los conocimientos adquiridos durante la cursada para poder interpretar los protocolos de análisis de muestras frecuentes en el laboratorio analítico. Asignación de una muestra y su protocolo de análisis. Preparación de reactivos, resolución del problema analítico, discusión de resultados y redacción de informe.

Metodología de Enseñanza

Distribución de horas de clases teóricas y clases prácticas semanales:

Total de horas semanales: 9 hs



2 hs de teoría, dictadas en dos clases semanales de 1 h cada una (22% de la carga horaria total), 7 hs de clases prácticas como tarea de aula (3 hs) o laboratorio (4 hs) (78% de la carga horaria total).

Cantidad de laboratorios: 12 de 4 hs cada uno.

Carga Horaria semanal 9 hs.

Carga horaria total: 119hs

Bibliografía

Análisis Químico Cuantitativo, Daniel Harris.

Química Analítica, Skoog/ West / Holler / Crouch.

Química Analítica Cualitativa, F. Burriel Martí / F. Lucena Conde / S. Arribas Jimeno y J. Hernández Méndez.



PROGRAMA ANALÍTICO

INGLÉS

Contenidos Mínimos

Estrategias de lectura para abordar los textos científicos y técnicos. Aproximación global a la lectura de textos informativo-descriptivos. Análisis del paratexto: datos bibliográficos, títulos, subtítulos, tablas, figuras, fotos, esquemas. Elaboración de ideas principales y secundarias. Reconocimiento de los indicadores lingüísticos. Ordenamiento de adjetivos y sustantivos. Puntuación.

Unidades Temáticas

Unidad 1: ESTRATEGIAS DE LECTURA COMPRENSIVA

Pre-lectura. Elaboración de hipótesis específicas y generales. Análisis de la bibliografía y de la información paralectual. Activación de los conocimientos previos. Inferencia de significados por contexto. Barrido del texto y detección de palabras transparentes y/o claves. Reconocimiento de la organización textual: lectura de títulos / subtítulos

Lectura. Verificación de las instancias hipotéticas de la prelectura. Establecimiento de la jerarquía semántica. Selección de párrafos relevantes

Unidad 2: IDEAS PRINCIPALES Y SECUNDARIAS

Postlectura. Reformulación semántica y jerárquica del texto. Elaboración de la idea central y de las subideas. Elaboración de un resumen. Paráfrasis y redes conceptuales.

Unidad 3: GÉNEROS DISCURSIVOS: TEXTOS CIENTÍFICOS Y TÉCNICOS

Nóciones de texto, paratexto y contexto. Identificación del género discursivo (tipo textual). El discurso de las ciencias naturales. El discurso científico con base descriptiva. El lexio de divulgación general y de divulgación científica. El discurso científico en el polo expositivo-explicativo: manuales, su fraseología y secuencia textual. La modalidad y la modulación en el discurso del manual. El discurso de los *papers* y las reseñas científicas. Los textos científicos en el continuum discursivo: entre la exposición y la argumentación. Las partes del *paper*: fraseología, articuladores y características discursivas. La importancia del *abstract*. Modalidad en el discurso de los *papers* y las reseñas científicas. Fraseología modal como método de información y de persuasión.

Unidad 4: VOCABULARIO GENERAL ACADÉMICO Y TÉCNICO: MANEJO DEL DICCIONARIO BILINGÜE

Léxico: Inferencia de significados por contexto. Vocabulario Técnico (campos léxicos): Vacunas, Enfermedades, Drogas, Virus/bacterias, Nutrientes, Nutrición, Vegetales, Partes del cuerpo. Introducción al léxico académico: Léxico relacionado con nociones de aumento y/o disminución, léxico discurso académico y científico. Léxico con connotación negativo.



Unidad 5: INDICADORES LINGÜÍSTICOS, ORDENAMIENTO DE ADJETIVOS Y SUSTANTIVOS; PUNTUACIÓN.

La frase nominal: el núcleo de la frase nominal y sus modificadores: Premodificación múltiple del núcleo de la frase nominal. Determinantes más frecuentes. Comparación de adjetivos regulares e irregulares: grado comparativo y superlativo de adjetivos: comparación inflexional y perifrástica. Posmodificadores del núcleo nominal. Número en los sustantivos: Plurales regulares e irregulares; Plurales de origen griego y de origen latino. Caso posesivo con 's y con frase preposicional. El gerundio y el infinitivo como núcleo de la frase nominal. El uso de los guiones para la creación de sustantivos compuestos.

Unidad 6: INDICADORES LINGÜÍSTICOS: VERBOS Y MORFOLOGÍA

La frase verbal: los verbos modales: *Can* para expresar posibilidad y habilidad; *May* para expresar posibilidad; *Might* para expresar probabilidad; *Should* para expresar recomendación y consejo; *Will* para expresar certeza y predicción; *Would* para expresar hipótesis. Los modificadores del verbo: los adverbios regulares e irregulares; Frases preposicionales con rol adverbial. Voz pasiva. Comparación de adverbios regulares e irregulares: inflexional y perifrástica.

Morfología: Afijos gramaticales: sufijos, desinencias e indicadores de categoría gramatical. Afijos léxicos: prefijos. Formación de nuevos vocablos por afijación.

Unidad 7: INDICADORES LINGÜÍSTICOS: CONECTORES

Conectores para expresar relaciones lógicas intraoracionales e interoracionales: condición, consecuencia, temporalidad, contraste concesivo y adversativo, adición y reformulación. Conectores correlativos intraoracionales.

Descripción de las actividades teóricas y prácticas

Teóricos

- Modelo de lectura
- Los tres momentos en el proceso de lectura
- Léxico
- Conectores y articuladores
- Contraste adversativo y concesivo
- La frase nominal
- Relaciones referenciales
- Tiempos verbales
- Modalidad
- Escritura de ideas centrales



Trabajos Prácticos

Resolución de las actividades de lectura comprensiva en los tres momentos del proceso de comprensión: prelectura, lectura y poslectura utilizando la guía de trabajos prácticos. La misma contiene una selección de textos auténticos acompañados por actividades tendientes a la construcción de sentido a través de la escritura en español.

Metodología de la enseñanza

Distribución de horas de clases teóricas y clases prácticas semanales

Total de horas semanales: 3hs 30'

2hs 30' de clases prácticas en las diferentes comisiones y 1 hora de clase teórica

Carga horaria total: 42 hs.

Bibliografía

- Alderson, Ch. (2000): *Assessing Reading*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bernhardt, E. (2005): "Progress and Procrastination in Second Language Reading", en *Annual Review of Applied Linguistics* 25: 133-150.
- Bernhardt, E. (2011): *Understanding Advanced Second Language Reading*. New York - London: Routledge.
- Carrell, P. L. (1984): "Schema Theory and ESL Reading: Classroom Implications and Applications", en *The Modern Language Journal*, 68. Blackwell Publishing Ltd.
- Cubo de Severino, L. (2005). "¿Cómo comprendemos un texto escrito?" in Cubo de Severino, L. (Coord.) *Leo pero no comprendo*. Córdoba: Comunicarte Editorial.
- García Negroni, M.M. (2011): *Los discursos del saber: prácticas discursivas y enunciación académica*. Buenos Aires: Editoras del Calderón.
- Goodman, K. (1994): "Reading, Writing and Written Texts: A Transactional Sociopsycholinguistic View", en Ruddell, M. et al. (ed.) *Theoretical Models and Processes of Reading*. Fourth Edition. Newark, Delaware: International Reading Association.
- Kintsch, W. (1988): "The role of Knowledge in Discourse Comprehension: A Construction Integration Model". Ruddell, R.; Ruddell, M.; Singer, H. (ed) (1994): *Theoretical Models and Processes of Reading*. Fourth Edition. Newark, Delaware: International Reading Association.
- Kintsch, W. (1998): *Comprehension: a Paradigm for Cognition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Koda, K. (2006): *Insights into Second Language Reading. A Cross Linguistic Approach*. New York: Cambridge University Press.
- Olson, D. (1993): "How Writing Represents Speech". In *Language and Communication*, 13 (1), 1-17.



- Paribakht, T. Sima & Wesche, M. (1997): "Vocabulary enhancement activities and reading for meaning in second language vocabulary acquisition". In Coady & Huckin (Des) *Second Language Vocabulary Acquisition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Puiatti de Gómez, H. (2005). "El artículo de investigación científica" en Cubo de Severino, L. (Coord.) *Los Textos de la Ciencia*. Córdoba: Comunicarte Editorial.
- Reta, L. (2004): *Alfabetización académica: un debate actual. Programa de Retención y Mejoramiento de la Calidad Educativa*. Universidad Nacional del Comahue, Río Negro. República Argentina.
- Rosenblatt, L. (1994): "The Transactional Theory of Reading and Writing". In Rudell, R. et. al. (Ed.), *Theoretical Models and Processes of Reading*. Newark, Delaware: IRA.
- Sánchez Miguel, E. (1995). *Los Textos Expositivos. Estrategias para mejorar su comprensión*. Buenos Aires: Aula XXI, Santillana.
- Spath Hirschmann, S. (2000): Modelo de adquisición de una lengua extranjera a través de las competencias receptivas. Actas del VIII Congreso de la Sociedad Argentina de Lingüística, Mar del Plata.
- Stanovich, K. (2000): *Progress in Understanding Reading: Scientific Foundations and New Frontiers*. New York: Guilford Press.
- Swales, J. (1990). *Genre Analysis*. Cambridge: CUP.
- Swales, J. (2004): *Research genres. Explorations and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Van Dijk, T.A. & Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic.
- Weigle, S. (2002): *Assessing Writing*. Cambridge: Cambridge University Press.



funcional.

Unidad 7: GLÁNDULAS ANEXAS DEL APARATO DIGESTIVO.

Glándulas salivales: submaxilares, sublinguales, parótida. Ubicación y estructura histológica. Hígado: aspectos macro y microanatómicos. Vesícula biliar. Vías biliares intra y extrahepáticas. Páncreas exócrino. Unidades secretoras. Correlación funcional.

Unidad 8: APARATO CARDIOVASCULAR.

Generalidades. Sistemas vasculares: sanguíneo y linfático. Circuitos sanguíneos mayor y menor. Macro y microcirculación. Corazón. Ubicación en la cavidad torácica. Mediastino. Pericardio y fondos de saco. Aspectos anatómicos e histológicos. Vasos sanguíneos. Arterias. Venas. Capilares. Estructura histológica.

Unidad 9: SANGRE.

Generalidades. Funciones. Plasma y elementos formes. Eritrocitos. Leucocitos. Plaquetas. Características morfológicas. Ultraestructura. Correlación funcional. Fórmula leucocitaria absoluta y relativa. Formación de los elementos formes en la vida embrionaria y adulta. Hemopoyesis. Medula ósea. Localización. Estructura histológica.

Unidad 10: SISTEMA LINFÁTICO.

Tejido linfóide difuso y nodular. Vasos linfáticos. Linfa: composición. Distribución. Órganos linfoides propiamente dichos. Clasificación según su participación en la respuesta inmune. Ganglios linfáticos. Bazo. Timo. Aspectos macroanatómicos, histológicos, ultraestructurales y funcionales.

Unidad 11: SISTEMA RESPIRATORIO.

Conceptos generales. Funciones. Órganos que lo componen. Ubicación general del sistema en el cuerpo. Pulmón. Estructura histológica de las porciones conductoras y respiratorias. Barrera hemato-alveolar.

Unidad 12: SISTEMA URINARIO.

Generalidades. Riñón. Constitución anatómica. Relaciones. Estructura histológica. Túbulo urinífero. Nefrón. Componentes. Ubicación. Barrera de filtración glomerular. Cálices. Pelvis renal. Ureter. Intersticio. Vías urinarias intra y extra renales. Vejiga. Uretra. Aspectos anatómicos, histológicos y ultraestructurales.

Unidad 13: APARATO REPRODUCTOR MASCULINO.

Consideraciones generales. Órganos constituyentes. Ubicación. Estructura histológica. Testículo. Vías espermáticas intra y extra testiculares. Glándulas anexas: próstata, vesículas seminales y glándulas bulbouretrales. Funciones. Semen.

Unidad 14: APARATO REPRODUCTOR FEMENINO.

Generalidades. Ovarios. Aspectos macro y microanatómicos y ultraestructurales. Distintos tipos de folículos ováricos. Características histológicas. Funciones. Trompas uterinas. Útero. Estructura



PROGRAMA ANALÍTICO
09. ANATOMÍA E HISTOLOGÍA

Contenidos mínimos

Citoquímica e histoquímica. Nociones de embriología. Clasificación de tejidos y estudio particular de cada uno de ellos. Morfología de los sistemas y aparatos del organismo humano. Fluidos biológicos. Sangre. Médula ósea.

Unidades temáticas

Unidad 1: INTRODUCCIÓN A LA ANATOMÍA E HISTOLOGÍA.

Organización del cuerpo humano: de las células a los tejidos. Ultraestructura celular. Correlación funcional. Organización tisular. Clasificación de los tejidos. Órganos. Aparatos y sistemas. Nomenclatura anatómica. Técnicas histológicas. Citoquímica e histoquímica. Microscopía.

Unidad 2: TEJIDO EPITELIAL.

Definición. Clasificación. Distribución. Epitelios de revestimiento. Especializaciones de las células epiteliales. Tejido glandular: glándulas exócrinas y endócrinas, definición, clasificación, características histológicas. Piel y faneras: generalidades, estructura macro y microscópica. Glándulas sudoríparas. Tipos. Glándulas sebáceas.

Unidad 3: TEJIDO CONECTIVO.

Definición. Función. Ubicación. Distribución. Clasificación de los tejidos conectivos. Distribución en los diferentes órganos. Tejido adiposo: generalidades. Membranas serosas. Líquidos corporales.

Unidad 4: SISTEMA OSTEOARTICULAR.

Huesos y principales accidentes óseos. Clasificación de los huesos. Tejido óseo. Estructura del hueso maduro. Osificación. Esqueleto axial y apendicular. Huesos principales. Tejido cartilaginoso. Tipos de Cartilago. Condrogénesis, crecimiento y reparación del cartilago. Articulaciones. Clasificación funcional.

Unidad 5: APARATO LOCOMOTOR.

Los músculos. Fascias. Tendones. Aponeurosis. Grupos musculares. Músculos principales. Estructura histológica de la fibra muscular estriada esquelética. Características ultraestructurales. Sarcómero. Unión neuromuscular. Otros tipos de músculo: músculos liso y cardíaco. Estructura histológica. Ultraestructura. Funciones.

Unidad 6: SISTEMA DIGESTIVO.

Generalidades. Organización estructural del tracto digestivo. Órganos constituyentes: cavidad oral, lengua, faringe, esófago, estómago, intestino delgado y grueso, ano. Peritoneo. Características macroscópicas y estructura histológica. Aspectos ultraestructurales de las células. Correlación



histológica. Correlación funcional. Vagina. Órganos genitales externos. Glándulas mamarias.

Unidad 15: NOCIONES DE EMBRIOLOGÍA.

Gametos y Gametogénesis. Fecundación. Cigoto. Período embrionario. De la primera a la tercera semana del desarrollo. Segmentación. Implantación. Formación del disco bilaminar. Gastrulación. Embrión trilaminar. Neurulación. Anexos embrionarios. Placenta. Esquema general del desarrollo de los aparatos y sistemas.

Unidad 16: SISTEMA ENDOCRINO.

Generalidades. Componentes del sistema endocrino. Glándulas endocrinas. Hipófisis. Pineal. Tiroides. Paratiroides. Suprarrenales. Páncreas endocrino. Aspectos macroscópicos. Ubicación y relaciones. Estructura histológica. Tipos celulares. Aspectos ultraestructurales. Sistema neuroendocrino difuso. Órganos mixtos.

Unidad 17: SISTEMA NERVIOSO.

Organización morfológica y funcional del sistema nervioso. Tejido nervioso. Neuronas. Tipos. Ubicación. Ultraestructura de las células nerviosas. Células de la glía. Características estructurales. Funciones. Sinapsis. Sustancia gris y blanca. Fibras nerviosas. Mielinización.

Unidad 18: SISTEMA NERVIOSO CENTRAL.

Cerebro. Tronco del encéfalo. Cerebelo. Médula espinal. Configuración externa e interna. Sistema ventricular. Meninges. Líquido cefalorraquídeo. Barreras encefálicas. Vascularización del sistema nervioso central.

Unidad 19: SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO.

Paras craneales y raquídeos. Nervios espinales. Concepto sobre la formación de los grandes plexos. Sistema nervioso motor somático y autónomo neurovegetativo. Sistema nervioso simpático y parasimpático. Principales centros y vías. Acciones fisiológicas como base para el estudio futuro de la farmacología.

Unidad 20: RECEPTORES SENSORIALES.

Clasificación. Sentidos del tacto, del gusto y del olfato. Órganos de los sentidos. Sentido de la vista. Retina. Sentido del oído. Relación con el del equilibrio. Órgano de Corti. Ubicación. Vías de conexión y finalización en el cerebro.

Descripción de las actividades: Clases teóricas y Trabajos prácticos.

Teóricos:

- Clase Inaugural: Microscopía y técnicas histológicas.
- Tejido epitelial de revestimiento y glandular.
- Tejido conectivo.
- Tejido muscular.



- Sistema osteoartromuscular.
- Aparato cardiovascular.
- Piel y fanéras.
- Aparato digestivo I: Cavidad bucal y estructuras asociadas.
- Aparato digestivo II: Tubo digestivo.
- Aparato digestivo III: Glándulas anexas.
- Sangre y hemopoyesis.
- Sistema linfático.
- Aparato respiratorio.
- Aparato urinario.
- Sistema endócrino I.
- Sistema endócrino II.
- Aparato reproductor masculino.
- Aparato reproductor femenino.
- Elementos de embriología.
- Placenta y mama.
- Sistema nervioso I.
- Sistema nervioso II.
- Sistema nervioso III.
- Sistema nervioso IV.
- Sistema nervioso V.
- Órganos de los sentidos. Receptores.

Trabajos prácticos: Introducción teórica y actividades prácticas.

- Semana 1: T.P. Nº 1 Técnicas histológicas y microscopía.
- Semana 2: T.P. Nº 2 Tejidos básicos.
- Semana 3: T.P. Nº 3 Sistema osteoartromuscular.
- Semana 4: T.P. Nº 4 Aparato cardiovascular.
- Semana 5: T.P. Nº 5 Aparato digestivo I: cavidad bucal y estructuras anexas. Tubo digestivo.
- Semana 6: T.P. Nº 6 Glándulas anexas.
- Semana 7: Evaluación: Regulatorios 1 y 2 teórico-práctico.
- Semana 8: T.P. Nº 7 Sangre y órganos linfáticos.



- Semana 9: T.P. N° 8 Aparatos respiratorio y urinario.
- Semana 10: T.P. N° 9 Sistema endocrino.
- Semana 11: T.P. N° 10 Aparatos reproductores femenino y masculino.
- Semana 12: T.P. N° 11 Sistema nervioso I.
- Semana 13: T.P. N° 12 Sistema nervioso II.
- Semana 14: Evaluación: Regulatorios 3 y 4 teórico-práctico.

Metodología de Enseñanza

Distribución de horas de clases teóricas y clases prácticas semanales.

Total de horas semanales: 7 hs.

Tres hs. de clases teóricas, dictadas en dos clases semanales diferentes, de 1 hora y media cada una (40 % de la carga horaria total), 4 hs. de trabajos prácticos (49 % de la carga horaria total).

Cantidad de trabajos prácticos: 12 de 4 hs. de duración cada uno.

Instancias de evaluación: 11 hs.

Carga Horaria total: 98 hs.

Bibliografía sugerida

Libros de texto:

Ross y col. "Histología. Texto y Atlas color". Edit. Panamericana. 6ª y 7ª ed.

Brusco, López Costa y Loidl. "Histología médico-práctica". Edit. Elsevier. 1ª ed.

Finn Genieser. "Histología". Edit. Panamericana. 4ª ed.

Hib. "Embriología médica". Edit. Promed. 8ª ed.

Pró. "Anatomía Clínica". Edit. Panamericana. 3ª ed.

Moore-Agur. "Fundamentos de Anatomía con Orientación Clínica". Edit. Panamericana. 2ª ed.

Snell. "Neuroanatomía clínica". Edit. Panamericana. 6ª ed.

Libros de consulta:

Sobotta. Histología. Edit. Panamericana. 3ª ed.

D.W.Fawcett. "Tratado de Histología". Edit. Mc Graw-Hill. Interamericana. 11ª ed.

Latarjet-Ruiz Liard. "Anatomía Humana". Edit. Panamericana. 4ª ed.

Atlas:

Ross y col. "Atlas de Histología Descriptiva". Edit. Panamericana. 1ª ed.

Gartner-Hiatt. "Atlas en color de Histología". Edit. Panamericana. 5ª ed.



Boya Vegué. "Atlas de Histología y Organografía Microscópica". Edit. Panamericana. 3ª. ed.

Sobotta. "Atlas de Anatomía Humana". Edit. Panamericana. 22ª. ed.

Nielsen y Miller. "Atlas de Anatomía Humana". Edit. Panamericana. 1ª ed.



PROGRAMA ANALÍTICO

13. QUÍMICA ORGÁNICA II

Contenidos Mínimos

Heterociclos. Sistemas deficientes y excesivos. Heterociclos con uno o más heteroátomos en su estructura. Ácidos nucleicos. Esteroides. Terpenos. Carotenoides y flavonoides. Alcaloides. Lípidos, hidratos de carbono, aminoácidos y proteínas. Determinación de las estructuras orgánicas por métodos espectroscópicos. Introducción al análisis funcional. Introducción al diseño de síntesis orgánicas.

Unidades temáticas

Unidad 1: REACCIONES DE FORMACIÓN DE ENLACES C-C VÍA CARBANIONES-ENOLATO

Acidez de los átomos de hidrógenos alfa; formación de carbaniones-enolato; Nitroderivados. Condensación aldólica. Alquilación de iones enolato; síntesis malónica y acetacética. Condensación de Claisen y de Dieckman. Reacciones de Knoevenagel y de Michael. Anelación de Robinson. Mecanismos y aplicaciones sintéticas de las reacciones vía carbaniones-enolato.

Unidad 2: REACCIONES DE FORMACIÓN DE ENLACES C-C QUE EMPLEAN COMPUESTOS ORGANOMETÁLICOS

Nomenclatura de los compuestos organometálicos. La unión carbono-metal. Polaridad del enlace versus reactividad. Compuestos organofíticos, organomagnesianos, organocádmicos y organocúpricos. Reacción de Reformatsky. Síntesis, mecanismos de reacción y aplicaciones sintéticas de los compuestos organometálicos.

Unidad 3: INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DE SÍNTESIS ORGÁNICAS

Introducción a la Síntesis Orgánica. Síntesis y semisíntesis. Introducción al análisis retrosintético: método de las desconexiones, concepto de sintones y equivalentes sintéticos. Estrategias en Síntesis Orgánica. Quimioselectividad. Regioselectividad. Estereoselectividad. Concepto de economía atómica. Química Verde: principios. Equipamiento empleado en la síntesis orgánica de laboratorio. Calefacción y refrigeración de mezclas de reacción. Reacciones en atmósfera inerte y en medio anhidro. Síntesis orgánica asistida por microondas: fundamento, características y equipamiento empleado. Empleo de ultrasonido en reacciones orgánicas: fundamento y equipamiento empleado. Integración: discusión de ejemplos representativos del diseño e implementación de síntesis orgánicas sencillas.



Unidad 4: ANÁLISIS FUNCIONAL ORGÁNICO

Análisis orgánico. Análisis inmediato, elemental y estructural. Análisis funcional orgánico. Grupos de solubilidad. Reacciones de caracterización de los distintos grupos funcionales. Preparación de derivados.

Unidad 5: DETERMINACIÓN DE ESTRUCTURAS ORGÁNICAS POR MÉTODOS ESPECTROSCÓPICOS

Espectroscopia de resonancia magnética nuclear de ^1H . Fundamentos teóricos de la resonancia magnética nuclear. Desplazamiento químico. Interacciones spin-spin. Equivalencia química y magnética. Constantes de acoplamiento. Preparación de muestras. Intercambio con deuterio. Análisis de espectros. Aplicaciones. Espectroscopia de resonancia magnética nuclear de ^{13}C . Factores que influyen en el desplazamiento químico. Acoplamiento homo y heteronuclear. Análisis de espectros. Aplicaciones. Espectrometría de masa. Fundamentos teóricos correspondientes a la espectrometría de masa con ionización por impacto electrónico. Espectrometría de masa de alta resolución. Mecanismos de fragmentación y reordenamientos más comunes en las moléculas orgánicas. Ejemplos y aplicaciones.

Unidad 6: LÍPIDOS

Clasificación general y estructura química. Glicéridos: grasas y aceites, estructura y propiedades. Estructura de los ácidos grasos más comunes: láurico, palmítico, esteárico, oleico, linoleico, linolénico y ricinoleico. Ácidos grasos esenciales y prostaglandinas. Propiedades químicas de los triglicéridos, análisis estructural e índices de tipificación. Ceras: estructuras y ejemplos. Fosfolípidos.

Unidad 7: TERPENOS

Definición. Clasificación. Tipos principales. Fuentes naturales. Extracción y separación. Regla del isopreno. Monoterpenos acíclicos, homocíclicos, bi, tri y tetracíclicos. Nomenclatura de sistemas bicíclicos. Propiedades químicas, reordenamiento de Wagner-Meerwein. Determinación de estructuras. Caucho.

Unidad 8: ESTEROIDES

Estructura básica. Representación tridimensional. Estereoquímica configuracional y conformacional. Nomenclatura. Noción de semisíntesis, grupos protectores, reacciones químicas y estereoselectivas. Esteroides: colesterol. Aislamiento. Estructura. Degradación de la cadena lateral en C-17, oxidaciones, reducciones, generación de dobles enlaces. Saponinas de interés biológico. Vitamina D. Ácidos biliares: Aislamiento. Estructuras. Reactividad de los hidroxilos frente a la esterificación, agentes oxidantes y deshidratación.



Hormonas esteroideas: sexuales y corticoadrenales. Estrategias semisintéticas para la obtención de hormonas esteroideas a partir de productos naturales. Importancia del empleo de procesos biotecnológicos, ejemplos.

Unidad 9: CAROTENOIDES Y FLAVONOIDES

Carotenoides. Su presencia en la naturaleza. Licopeno, alfa, beta y gamma carotenos, relación entre color y estructura. Vitaminas A: estructuras y propiedades.

Flavonoides. Estructura e importancia bioquímica. Pigmentos antocianos, estructura y relación estructura-color.

Unidad 10: HETEROCICLOS

Clasificación: heterociclos aromáticos y no aromáticos. Heterociclos aromáticos. Nomenclatura. Heterociclos aromáticos O excesivos y O deficientes. Estructura electrónica de pirrol y piridina. Reactividad comparada frente a agentes nucleofílicos y electrofílicos. Basicidad y acidez. Tautomería. Características espectroscópicas. Heterociclos pentagonales con un heteroátomo: pirrol, furano, y tiofeno. Estructura y propiedades químicas. Indol. Estructura y propiedades químicas. Piridina y derivados. Estructura y propiedades químicas. Alquilpiridinas, hidroxipiridinas, piridinas, aminopiridinas, N -óxido de piridina, sales cuaternarias de piridinio. Quinolinas e isoquinolinas. Estructura, propiedades y reactividad. Derivados relevantes. Diazinas. Estructura y reactividad. Azoles. Estructura y reactividad. Heterociclos oxigenados: sales de pirilio, benzopirilio, cumarinas y cromonas. Estructura química y reactividad. Heterociclos de importancia biológica. Ácidos nucleicos. Alcaloides: definición y características generales. Clasificación según la estructura química. Alcaloides heterocíclicos. Otros alcaloides.

Unidad 11: HIDRATOS DE CARBONO

Monosacáridos: clasificación general y estructura química. Aldosas y cetosas. Análisis funcional, estructural y conformacional. Series configuracionales: D, L, eritro y treo. Reacciones de oxidación, reducción y acilación. Obtención de osazonas. Formación de glucósidos. Términos importantes: ribosa, arabinosa, glucosa, manosa, galactosa y fructosa. Desoxiazúcares. Oligosacáridos y polisacáridos: nomenclatura. Metodología general para la determinación de la estructura. Términos importantes.

Unidad 12: AMINOÁCIDOS, PÉPTIDOS Y PROTEÍNAS

Aminoácidos: clasificación química. O o aminoácidos. Configuración. Propiedades físicas. Punto isoeléctrico. Métodos generales de síntesis, aislamiento y purificación de enantiómeros. Propiedades químicas generales: acción del calor, pirólisis, formación de complejos con metales. Reacciones del grupo amino: acilación, formilación, acetilación, formación de iminas, reacción del ácido nitroso. Reacciones del grupo carboxilo: esterificación y formación de haluros de ácidos. Reacciones de caracterización.



Péptidos: Nomenclatura. Unión peptídica. Análisis estructural. Método de Sanger y de Edman. hidrazinólisis. Síntesis de péptidos en solución: grupos protectores, activantes y desprotecciones selectivas. Introducción a la síntesis en fase sólida de péptidos.

Proteínas. Estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria.

Descripción de las actividades Teóricas y Prácticas

Teóricos

- Reacciones vía carbaniones-enolato (primera parte)
- Reacciones vía carbaniones-enolato (segunda parte)
- Compuestos organometálicos
- Introducción a la síntesis orgánica (primera parte)
- Espectrometría de masa (primera parte)
- Espectrometría de masa (segunda parte)
- Espectroscopía de RMN: fundamentos
- Espectroscopía de ^1H RMN (primera parte)
- Espectroscopía de ^1H RMN (segunda parte)
- Espectroscopía de ^{13}C RMN
- Lípidos
- Terpenos (primera parte)
- Terpenos (segunda parte)
- Esteroides: generalidades
- Esteroides: esteroides y ácidos biliares
- Esteroides: hormonas esteroideas
- Heterociclos: nomenclatura y generalidades
- Heterociclos: piridina
- Heterociclos: derivados de piridina
- Heterociclos: quinolina, isoquinolina y derivados
- Heterociclos $\square$ excesivos
- Heterociclos: azoles y diazinas
- Heterociclos (última parte) y alcaloides
- Hidratos de carbono: monosacáridos
- Hidratos de carbono: oligosacáridos y polisacáridos
- Aminoácidos
- Péptidos
- Síntesis orgánica (segunda parte) e integración



Seminarios y Resolución de Problemas

- Reactividad de grupos funcionales
- Reacciones via carbaniones-enolato
- Compuestos organometálicos
- Síntesis orgánica
- Análisis funcional orgánico
- Espectroscopía I
- Espectroscopía II
- Espectroscopía III e integración
- Estereoquímica de las reacciones I
- Estereoquímica de las reacciones II
- Esteroides
- Esteroides II
- Heterociclos I
- Heterociclos II
- Heterociclos III
- Hidratos de carbono I
- Hidratos de carbono II
- Aminoácidos y péptidos
- Integración I (trabajos prácticos)
- Síntesis orgánica II e integración

Trabajos Prácticos

- **Síntesis orgánica I.** Síntesis, purificación y caracterización química y espectroscópica de un compuesto orgánico de interés farmacéutico.
- **Síntesis orgánica II.** Identificación de un compuesto orgánico líquido a partir de la obtención y el análisis de derivados cristallinos.
- **Heterociclos.** Síntesis, purificación y caracterización espectroscópica de un compuesto heterocíclico.
- **Síntesis orgánica III.** Síntesis orgánica empleando calentamiento convencional y microondas. Purificación y caracterización espectroscópica.
- **Terpenos.** Modificación química de un terpeno. Caracterización química y espectroscópica de los productos.



- **Hidratos de carbono.** Síntesis y caracterización espectroscópica de derivados de hidratos de carbono. Análisis cualitativo de hidratos de carbono.

Metodología de Enseñanza

Distribución de horas de clases teóricas y clases prácticas semanales:

- Total de horas semanales: 9 hs
 - Clases teóricas: 3 hs, dictadas en dos clases semanales de 1.30 hs cada una (33% de la carga horaria total). Clases prácticas: como área de aula o laboratorio (67% de la carga horaria total).
 - Cantidad de Trabajos prácticos de laboratorio: 6 de 4 hs cada uno. Los estudiantes trabajan en forma individual. El cronograma puede variar en función de la disponibilidad de drogas y reactivos.
- Carga Horaria total: 126 hs

Bibliografía

- Wade, Leroy J., "Química Orgánica". Volumen 2. Pearson Educación, 2011.
- Carey, Francis A., "Organic Chemistry", 5th Edition, McGraw-Hill, 2007. Traducción al castellano (3ª Ed. americana): "Química Orgánica", McGraw-Hill/Interamericana de España, Madrid, 1999.
- Joule, J. A., Mills, K., "Heterocyclic chemistry at a glance", Blackwell Publishing Ltd., 2007.
- Vogel, A. I., "Elementary Practical Organic Chemistry", 5th Edition, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, 1989.
- Martínez Grau, M. A. "Técnicas experimentales en síntesis orgánica", Editorial Síntesis, Madrid, 1998.
- "Introducción a la síntesis de fármacos", Delgado Cirilo, A., Joglar Tamargo, J. Editorial Síntesis, Madrid, 2002.



PROGRAMA ANALITICO
17. QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL

Contenidos Mínimos

Métodos instrumentales de análisis: Potenciometría, Electroquímica, Espectrofotometría visible y ultravioleta. Espectroscopía infrarroja, de absorción y de emisión. Espectrometría de masa, Resonancia Magnética nuclear, Polarografía, Cromatografía líquida, gaseosa y Electroforesis Capilar. Tratamiento, validación e interpretación de datos.

Unidades temáticas

Unidad 1

Realización de métodos titrimétricos ácido-base en medios no acuosos. Preparación de los reactivos valorantes y de los indicadores. Compuestos de interés farmacéutico valorables en medio no acuoso. La importancia farmacéutica y biológica de prever el comportamiento de una especie química por el cambio del solvente. Basidimetrías en medios no acuosos. Solventes empleados. Valorantes e indicadores. Aplicaciones generales. Resolución de mezclas. Acidimetrías en medios no acuosos. Solventes y reactivos. Indicadores. Aplicaciones. Resolución de mezclas.

Unidad 2

Determinaciones potenciométricas. Principios de las titulaciones potenciométricas. Electrodo estándar de referencia secundarios. Determinación potenciométrica de concentraciones desconocidas. Diversas técnicas a implementar para la obtención de resultados más precisos.

Unidad 3

Medidas potenciométricas de pH. Electrodo de Hidrógeno. Electrodo selectivos. Relación de potencial de celda con el pH de la solución. Soluciones standard de referencia. Titulaciones potenciométricas de ácidos y bases.

Unidad 4

Titulaciones Redox y reactivos. Requerimientos para una titulación redox. Teoría básica para una titulación redox. Algunos reactivos redox importantes. Detección potenciométrica del punto final de una titulación redox.

Unidad 5



Introducción a la espectroscopía de Absorción y de Emisión. Niveles de energía atómicos. Niveles de energía electrónica molecular. Niveles de energía vibracional. Comportamiento de spin nuclear y de spin electrónico.

Unidad 6

Espectrofotometría de Ultravioleta y Visible. Fuentes de radiación. Detectores. Módulo de lectura. Filtros. Monocromadores. Redes de difracción. Métodos de absorción ultravioleta y visible. Titulaciones fotométricas. Turbidimetría y Nefelometría. Espectrometría de Fluorescencia y Fosforescencia. Fundamento del método. Instrumental. Diagrama en bloque más común.

Unidad 7

Espectroscopía de llama de Absorción y de Emisión. Factores estructurales. Intensidad fotolumínica relacionada a concentración. Técnicas espectrométricas de llama. Espectroscopía de Emisión Atómica. Espectrómetros de Emisión Atómica. Detección fotoeléctrica.

Unidad 8

Espectroscopía de infrarrojo. Correlación de los espectros de infrarrojo con la estructura molecular. Instrumentación. Preparación de los distintos tipos de muestras. Análisis cuantitativo.

Unidad 9

Resonancia Magnética Nuclear. Principios básicos. Espectrómetros de onda continua. Espectrómetros pulsados con transformada de Fourier. Espectros y estructura molecular. Discusión de espectros multinucleares de interés al área bioquímico-farmacéutica.

Unidad 10

Polarografía y técnicas relacionadas. Relaciones entre corriente y voltaje. El potencial de media onda. Métodos amperométricos. Métodos conductimétricos.

Unidad 11

Espectrometría de masa. Componentes de un espectrómetro de masa. Métodos de ionización. Resolución. Cromatografía y espectrometría de masa. Análisis cuantitativo de mezclas. Correlación de espectro de masa con la estructura molecular. Analizadores de masa. Discusión de elección de métodos de ionización y analizadores para muestras de interés en el área bioquímico-farmacéutica.

Unidad 12

Cromatografía. Fundamento de las separaciones cromatográficas. Desarrollo de un cromatograma, valores característicos de un cromatograma. Teoría cromatográfica. La resolución como medida de la separación de los picos. Análisis cualitativo y cuantitativo.



Unidad 13

Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) Principio. Cromatografía sobre fases modificadas. Cromatografía de adsorción, de partición y de intercambio iónico. Instrumentación. Análisis en bloque de los componentes. Característica de la muestra. Variables a tener en cuenta. Distintos tipos de detectores: su fundamento.

Unidad 14

Cromatografía Gaseosa Principio. Datos de retención y coeficiente de partición. Separaciones en la fase gaseosa. Instrumentación. Análisis en bloque de los componentes. Fases estacionarias para cromatografía gaseosa. Característica de la muestra. Técnicas de derivatización. Variables a tener en cuenta. Distintos tipos de detectores: su fundamento. Aplicaciones en el área bioquímico-farmacéutica.

Unidad 15

Electroforesis capilar. Electroforesis clásica. Electroforesis de gel. Electroforesis capilar. Principio. Instrumentación. Análisis en bloque de los componentes. Distintos modos de inyección, detección, columnas. Análisis de compuestos iónicos y neutros. Aplicaciones en el área bioquímico-farmacéutica.

Unidad 16

Análisis comparativo de los métodos cromatográficos. Consideraciones de resolución, Volumen de muestra, sensibilidad, tipos de muestras.

Descripción de las actividades Teóricas y Prácticas

Clases teóricas

- Introducción a la Química Analítica Instrumental.
- Espectrometría de masa I, métodos de ionización, analizadores, SIM, TTIC, aplicaciones analíticas.
- Espectroscopia UV-Vis
- Fluorescencia-quimioluminiscencia
- Introducción a las Técnicas Separativas
- HPLC
- Cromatografía Gaseosa
- Electroforesis capilar



- Métodos Electroquímicos
- Potenciometría directa e indirecta
- Medios no acuosos
- Biosensores
- Resonancia Magnética Nuclear
- Absorción Atómica
- Técnicas de caracterización a escala nanométrica
- Espectroscopía de infrarrojo (FTIR)
- NIR / Raman

Trabajos Prácticos

- Determinación de Ag^+ utilizando un electrodo indicador de primera clase.
- Determinación de F^- utilizando un electrodo indicador de membrana.
- Preparación de soluciones reguladoras y medición de pH con electrodo de membrana de vidrio.
- Titulación volumétrica con punto final amperométrico.
- Titulación volumétrica con detección de punto final mediante la técnica de punto muerto (corriente constante).
- Titulación volumétrica con punto final colorimétrico.
- Preparación de un electrodo de referencia de Ag/AgCl y medición de su potencial vs. Electrodo de $\text{HgO}/\text{Hg}_2\text{Cl}_2$.
- Determinación de acetazolamida por titulación potenciométrica en medio acuoso.
- Determinación de acetazolamida por titulación potenciométrica en medio no acuoso.
- Determinación de paracetamol en comprimidos por HPLC.
- Determinación de cationes por electroforesis capilar.
- Determinación de hidrocarburos por cromatografía gaseosa.
- Determinación de plomo por absorción atómica.
- Análisis cuantitativo de fluoresceína en una solución inyectable por espectroscopia de fluorescencia. Validación.



- Análisis cuantitativo de fluóresceína en una solución inyectable por espectroscopia UV-Visible. Validación.

Metodología de Enseñanza

Distribución de horas de clases teóricas y clases prácticas semanales:

Total de horas semanales: 8hs

3 hs de clases teóricas, dictadas en dos clases semanales de 1,5hs cada una (37,5% de la carga horaria total), 5 hs de clases prácticas como tarea de aula o laboratorio dictadas en dos clases semanales de 2,5hs cada una (62,5% de la carga horaria total).

Cantidad de laboratorios: 7 de 2,5 hs cada uno.

Carga Horaria total: 112 hs

Bibliografía

ANÁLISIS INSTRUMENTAL. 4ª Edición. Mc Graw-Hill. Douglas A. Skoog, James J. Leary. ISBN: 0-03-023343-7 (1994)

PRINCIPIOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL. 5ª Edición. Mc Graw-Hill. Skoog D.A., Holler F.J., Nieman T.A. (2001). ISBN: 84-481-2775-7.

ANALYTICAL CHEMISTRY. Wiley-VCH. Editado por R.Kellner, J.M. Mermet, H. M. Widmer. ISBN: 3-257-26881-3 (1998).

CHEMICAL EQUILIBRIUM AND ANALYSIS. Richard W. Rarnette. Addison-Wesley Series in Chemistry. ISBN: 0-201-06107.



PROGRAMA ANALÍTICO

10. FÍSICA

Contenidos Mínimos

Sistemas de medición, magnitudes físicas y unidades. Estática. Cinemática. Dinámica. Energía: principio de la conservación de la energía. Mecánica de los fluidos. Constantes físicas: densidad, viscosidad, tensión superficial. Calor y propagación del calor. Electricidad y magnetismo. Teoría de campos. Interacción de los campos eléctrico y magnético. Electromagnetismo. Ondas electromagnéticas. Corrientes continua y alterna. Electroforesis. La luz. Óptica: óptica geométrica, refractometría, polarización y polarimetría. Espectroscopía: visible, UV, RPE y RMN. Nociones de física cuántica y de radiactividad.

Unidades temáticas

Unidad 1: FÍSICA CUÁNTICA, ATÓMICA Y NUCLEAR.

Teoría Estándar, partículas fundamentales, fuerzas fundamentales. Mecánica cuántica: Fundamentos de la Física cuántica. Función de onda, átomo de hidrógeno. Transiciones electrónicas. Concepto de spin. Números cuánticos.

Radiactividad: Núcleo atómico, composición y características. Tabla de nucleidos. Desintegraciones radiactivas: principales mecanismos de decaimiento radiactivo; leyes, periodos de semidesintegración y constantes de desintegración. Medida de radiactividad. Interacciones de la radiactividad con la materia. Aplicaciones en farmacia y bioquímica.

Unidad 2: ELECTROMAGNETISMO

Teoría de campos. Campo eléctrico y magnético. Fuerza eléctrica y fuerzas magnéticas. Energía potencial y potencial del campo. Superficies equipotenciales. Campo debido a una distribución fija de elementos. Magnetismo. Campos magnéticos producidos por corrientes eléctricas. Interacción de los campos eléctrico y magnético. Fuerza entre conductores paralelos. Espectrómetro de masas. Inducción electromagnética. Ley de Faraday. Ley de Lenz. Ecuaciones de Maxwell. Generadores eléctricos. Electricidad. Corriente eléctrica. Corriente continua. Corriente alterna. Intensidad de corriente. Fuerza electromotriz.

Amperímetros y voltímetros. Circuitos eléctricos. Dipolo eléctrico. Momento dipolar. Dipolos en campos eléctricos. Electroforesis. Aplicaciones. Concepto de movilidad electroforética: variables de las que depende. Efecto electroosmótico. Tipos de electroforesis. Propiedades magnéticas de la materia. Paramagnetismo. Ferromagnetismo.

Unidad 3: METROLOGÍA

Sistemas de medición. Magnitudes físicas y unidades. Calibración de Instrumental de laboratorio. Interpretación de resultados de medidas experimentales. Reporte de resultados. Calibración de termómetros. Escalas termométricas. Calor y propagación del calor. Aplicaciones de la ecuación de Clausius-Clapeyron. Nociones de estadística, tipos de error,



precisión, veracidad y exactitud.

Unidad 4: ONDAS

Movimiento armónico simple, amortiguado y forzado. Consideraciones estáticas, cinemáticas y dinámicas. Ondas armónicas. Tipos de onda. Ecuación de onda. Interferencia. Efecto Doppler. Ondas sonoras. Ultrasonido.

Unidad 5: LUZ

La luz como onda electromagnética. Óptica geométrica. Refracción. Interferencia y difracción. Refractometría. Refractómetro de Abbe. Índice de refracción. Polarización. Obtención de luz polarizada. Polarimetría. Leyes de Biot. Poder rotatorio específico. Polarímetro de Laurent. Nociones de microscopía óptica. La luz como partícula. Espectros de emisión y absorción. Fundamentos de fluorescencia y fosforescencia. Quimioluminiscencia y bioluminiscencia. Espectroscopía visible, UV, IR y de absorción atómica. Fotometría de llama. Láser. Espectrofotometría. Absorbancia y transmitancia. Ley de Lambert-Beer. Espectrofotómetro: partes que lo componen, funcionamiento, manejo, controles. Determinación de absorptividad, concentraciones y pureza. Resolución de mezclas. RPE y RMN.

Unidad 6: MECÁNICA DE FLUIDOS

Estática de fluidos. Concepto de fluido. Hipótesis del continuo. Principio de conservación de la energía. Presión. Barómetro. Manómetro. Constantes físicas: densidad, tensión superficial y viscosidad. Flotación. Principio de Arquímedes. Determinación de densidades por picnometría y areometría. Tensión superficial. Ecuación de Laplace. Ley de Jurin. Aplicaciones. Determinación del coeficiente de tensión superficial. Viscosidad. Fluidos newtonianos y no newtonianos. Determinación del coeficiente de viscosidad con viscosímetros de Ostwald y de Stokes. Viscosímetros rotatorios. Sedimentación. Centrifugación.

Descripción de las actividades Teóricas y Prácticas

Las clases tienen formato taller donde se que incluyen actividades teóricas y prácticas

Seminarios:

- Teoría estándar
- Núcleo atómico. Radiactividad
- Mecánica clásica. Mecánica Cuántica
- Electroestática
- Electricidad
- Electroforesis
- Magnetismo
- Electromagnetismo
- Metrología y nociones de estadística I



- Calibración y nociones de estadística II
- Ondas
- Modelo ondulatorio
- Modelo corpuscular
- Refractometría
- Polarimetría
- Espectroscopia
- Espectrofotometría
- Fluidos
- Densimetría
- Viscosimetría
- Tensión superficial

Trabajos prácticos de laboratorio

- **Electricidad.** Diseño y análisis de circuitos eléctricos.
- **Electroforesis.** Resolución de una mezcla de aminoácidos mediante electroforesis en papel.
- **Refractometría.** Determinación de índices de refracción mediante refractómetro de Abbe.
- **Polarimetría.** Determinación de la pureza de una sustancia ópticamente activa usando el polarímetro de Laurent.
- **Espectroscopia.** Análisis de espectros de absorción y emisión. Determinación de la concentración de sodio y potasio de una muestra por fotometría de llama.
- **Espectrofotometría.** Controles de un espectrofotómetro. Determinación de la concentración de una sustancia por espectrofotometría.
- **Densimetría.** Determinación de densidades mediante picnometría y areometría.
- **Viscosimetría.** Determinación de coeficiente de viscosidad mediante método de Ostwald y Stokes.

Actividades prácticas

- **Física cuántica, atómica y nuclear.** Actividad con simulador.
- **Campos.** Actividad con simulador de campo eléctrico.
- **Magnetismo.** Análisis de experiencias demostrativas de magnetismo. Actividad con simulador de magnetismo.
- **Metrología.** Discusión de casos sobre expresión correcta de resultados, nociones estadísticas y calibración de instrumentos.
- **Ondas.** Actividad con simulador de ondas.
- **Modelo ondulatorio.** Análisis de experiencias demostrativas de polarización de la luz.
- **Modelo corpuscular.** Actividad con simulador de efecto fotoeléctrico.
- **Fluidos I.** Actividad con simulador de flotación.



- Fluidos II. Análisis de experiencias mostrativas de viscosidad.
- Tensión superficial. Análisis de experiencias mostrativas de tensión superficial.

Además en todos los talleres hay espacios para resolución de situaciones problemáticas con ejercicios de aplicación.

Metodología de Enseñanza

Distribución de horas de clases teóricas y clases prácticas semanales:

Total de horas semanales: 8 hs

Número de horas de trabajos prácticos de laboratorio: 42 hs

8 hs de taller en las que se incluyen seminarios y clases prácticas como tarea de aula o laboratorio (100% de la carga horaria total).

Carga Horaria total: 112 hs

Bibliografía

Libros de texto recomendados:

Sears & Zemansky. **Física Universitaria**. 12ª Edición. Editorial Addison Wesley. 2009.

Hecht. **Óptica**. 4ª Edición. Editorial Addison Wesley. 2001.

Wilson, Buffa, Lou. **Física**. 6ª Edición. Editorial Prentice Hall. 2007.



PROGRAMA ANALÍTICO

14. FISIOLÓGIA

Contenidos Mínimos

Fisiología de los sistemas y aparatos del organismo humano. Metodología experimental en fisiología. Medio interno. Homeostasis. Regulación hormonal y nerviosa de los sistemas y aparatos del organismo humano. Metabolismo energético en distintas situaciones fisiológicas.

Unidades temáticas

Unidad 1: FISIOLÓGIA CELULAR.

Mecanismos de transporte a través de las membranas biológicas. Transporte pasivo y activo. Potenciales electroquímicos. Equilibrio Donnan. Fenómenos bioeléctricos. Potencial de membrana. Potencial de acción.

Unidad 2: FISIOLÓGIA DE LA CONTRACCIÓN MUSCULAR.

Músculo esquelético: Fibra muscular esquelética. Potencial de acción. Placa neuromuscular o placa motriz. Acoplamiento excito-contráctil. Mecanismos moleculares de la contracción. Mecánica muscular. Músculo liso: Acoplamiento excito-contráctil. Potencial de acción de la fibra muscular lisa. Mecanismos moleculares de la contracción muscular. Mecánica muscular. Músculo cardíaco: Acoplamiento excito-contráctil. Potencial de acción de la fibra muscular cardíaca. Mecanismos moleculares de la contracción. Mecánica muscular. Regulación de la función contráctil de los diferentes tipos de músculos.

Unidad 3: FISIOLÓGIA DE LA SANGRE.

Composición química y propiedades físicas de la sangre. Hematopoyesis. Leucopoyesis. Regulación de la eritropoyesis. Metabolismo del hierro. Propiedades y funciones de los elementos figurados (glóbulos rojos, blancos y plaquetas). Función de la hemoglobina. Grupos sanguíneos. ABO y factor Rh. Hemostasia primaria y secundaria. Anticoagulantes. Fibrinólisis.

Unidad 4: NEUROFISIOLÓGIA.

Neurona. Unidad funcional del sistema nervioso. Distintos tipos de potenciales nerviosos (potencial de reposo, potencial de acción, potenciales postsinápticos excitatorios e inhibitorios). Sinapsis. Clasificación. Neurotransmisores, clasificación. Circuitos sinápticos. Conducción del impulso nervioso. Fenómenos de suma espacial y temporal.

Receptores. Clasificación y función. Sistemas aferentes y eferentes. Sensibilidad. Sensaciones somáticas. Vías y receptores del tacto, el dolor y la sensibilidad térmica. Sistema de la analgesia. Sistema opiáceo.



Sentidos. Visión. Mecanismos de acomodación. Aberraciones cromáticas y esféricas. Vicios de refracción. Agudeza visual. Función receptora y neural de la retina. Fotorreceptores. Ciclo de la rodopsina. Función de la vitamina A. Adaptación a la luz y a la oscuridad. Visión de los colores. Vía óptica. Audición; sonido. Transmisión aérea y ósea del sonido. Funciones del oído externo, medio e interno. Receptor. Vía auditiva. Sentidos químicos. El gusto. Receptores. Vía nerviosa del gusto. Reflejos gustativos. Asociación con la secreción salival. El olfato. Vía olfatoria. Sentido químico común.

Sistema nervioso motor. Tipo de movimientos. Organización jerárquica del sistema nervioso motor. Funciones motoras de la médula espinal. Placa motora. Reflejos medulares. Clasificación. Arco reflejo. Tono muscular. Regulación del tono muscular. Estructuras que intervienen en la regulación de la postura y del equilibrio. Aparato vestibular. Formación reticular. Ganglios de la base. Cerebelo. Corteza cerebral: áreas motoras y sensitivas. Rigidez de decerebración y de decorticación.

Funciones nerviosas superiores. Pensamiento. Conciencia. Memoria. Conducta. Funciones del sistema límbico y del hipotálamo. Fisiología del sueño y la vigilia. Electroencefalograma. Sistema nervioso autónomo. Sistemas simpático y parasimpático. Constitución anatómica. Neurotransmisores. Metabolismo de las catecolaminas y la acetilcolina. Receptores Adrenérgicos y colinérgicos. Efectos de la estimulación simpática y parasimpática. Clasificación de los receptores. Médula suprarrenal. Secreción y funciones. Reflejos neurovegetativos.

Unidad 5: FISIOLÓGÍA DEL SISTEMA ENDOCRINO.

Concepto de hormona. Funciones del sistema endócrino. Clasificación hormonal según la estructura química. Mecanismos de control de la secreción hormonal. Ritmos de secreción hormonal. Estructura química y tipo de receptores hormonales. Mecanismos de acción hormonal. Adenohipofisis. Neurohipofisis. Reflejos neuroendocrinos. Funciones de la glándula pineal.

Hormona de crecimiento: funciones de la somatotrofina, somatoliberina, somatostatina, IGF-1. Regulación de la secreción de hormona de crecimiento. Mecanismo molecular de acción. Glándulas suprarrenales.

Síntesis, regulación de la secreción, mecanismo de acción y efectos fisiológicos de las hormonas de la corteza y médula suprarrenal. Síndrome general de adaptación.

Glándula tiroidea. Síntesis, metabolismo, secreción y funciones de hormonas tiroideas. Mecanismos de acción y tipos de receptores. Regulación de la función tiroidea. Metabolismo del yodo. Termorregulación.

Regulación endocrina del calcio y del fósforo. Paratiroideas: Síntesis, secreción y funciones de la paratohormona. Tiroideas: Síntesis, secreción y funciones de la calcitonina. Vitamina D: Síntesis, metabolismo y funciones.



Fisiología de la reproducción. Gonadotrofinas hipofisarias: regulación de su secreción y funciones en ambos sexos. Gametogénesis. Ciclo sexual en la mujer: ciclos ovárico, uterino, cervical, vaginal y mamario. Ovulación. Regulación de la secreción y funciones de los estrógenos y progesterona. Fecundación. Embarazo. Funciones de la placenta: Unidad fetoplacentaria. Parto: Reflejo neuroendocrino. Mamogénesis, lactogénesis y galactopoyesis. Lactancia: Reflejo neuroendocrino. Fisiología del sistema reproductor masculino. Eje hipotálamo-hipofisis-gonadas en la etapa prepuberal, puberal y en la adultez. Funciones de la próstata y las vesículas seminales. Síntesis, secreción y efectos de los andrógenos. Etapas fisiológicas del acto sexual. Mecanismo de la erección. Anticoncepción.

Unidad 6: FISILOGIA DEL APARATO DIGESTIVO.

Ingestión, masticación, deglución. Secreción salival: funciones, componentes, control nervioso y hormonal. Secreción gástrica: estructura de la mucosa gástrica. Composición del jugo gástrico. Mecanismos de secreción. Control nervioso y hormonal de la secreción gástrica. Secreción pancreática: Páncreas exocrino. Composición y mecanismos de formación del jugo pancreático. Control nervioso y hormonal de la secreción pancreática. Hígado: Funciones. Metabolismo hepático de glúcidos, proteínas, participación hepática en la síntesis y transporte de lípidos, almacenamiento de sustancias a nivel hepático, formación de pigmentos biliares, formación de sales biliares, excreción y detoxificación entre otras. Secreción biliar: formación, composición y funciones de la bilis. Control nervioso y hormonal de la secreción biliar. Vesícula biliar. Síntesis, secreción y mecanismos de reabsorción intestinal de los ácidos y sales biliares. Propiedades y funciones de la circulación enterohepática. Metabolismo de los pigmentos biliares: origen y formación de la bilirrubina. Transporte, captación, conjugación, secreción hepática y circulación enterohepática de la bilirrubina. Ictericias. Secreciones intestinales: Funciones de la mucosa intestinal. Secreciones del intestino delgado. Secreciones del intestino grueso. Motilidad gastrointestinal: Principios generales. Motilidad gástrica, del intestino delgado y del intestino grueso. Defecación. Digestión de nutrientes: Digestión y absorción de hidratos de carbono, lípidos y proteínas. Absorción de agua y electrolitos en el intestino grueso.

Unidad 7: FISILOGIA DEL METABOLISMO.

Metabolismo. Concepto de balance energético. Mecanismos de regulación a corto y largo plazo. Metabolismo basal. Metabolismo intermedio de los hidratos de carbono, lípidos y proteínas. Páncreas endocrino. Regulación de la secreción, mecanismo de acción y funciones de insulina, glucagón y somatostatina. Regulación de la glucemia. Metabolismo en el estado postprandial y en el ayuno.

Unidad 8: FISILOGIA CARDIOVASCULAR.

El corazón: propiedades fisiológicas. Bases celulares de la contracción eléctrica cardíaca. Electrocardiograma normal. Conducción del músculo cardíaco. El corazón como bomba. Ciclo



cardíaco. Regulación de la contractilidad cardíaca. Regulación del volumen sistólico, frecuencia cardíaca y volumen minuto cardíaco. Principios de hemodinamia. Relación entre la presión, el flujo y la resistencia. Ley de Poiseuille. Resistencia periférica. Funciones de las arterias, arteriolas, capilares y venas. Factores que regulan el retorno venoso. Regulación de la presión arterial. Circulación pulmonar. Función del endotelio vascular. Microcirculación: regulación del intercambio capilar. Sistema linfático: función, formación y circulación de la linfa. Control local del flujo sanguíneo tisular. Circuitos vasculares especiales.

Unidad 9: FISIOLÓGIA DEL APARATO RESPIRATORIO.

Mecánica de la respiración. Espirometría. Volúmenes y capacidades pulmonares. Intercambio gaseoso alveolo-capilar. Composición del aire inspirado y espirado. Transporte de gases por la sangre. Intercambio gaseoso a nivel pulmonar y tisular. Curva de disociación de la oxihemoglobina. Factores que favorecen la disociación. Centros respiratorios: Regulación de la frecuencia y amplitud respiratoria. Volumen minuto respiratorio. Papel de los quimiorreceptores y centros respiratorios del sistema nervioso central. Reflejo de Hering-Breuer. Concepto de anoxia e hipoxia, hipo e hipercapnia.

Unidad 10: FISIOLÓGIA RENAL Y DEL ESTADO ACIDO-BASE.

El nefrón. Regulación del flujo sanguíneo renal. Mecanismos de formación de la orina. Filtración glomerular, su regulación. Mecanismos de reabsorción, secreción y excreción tubular. Manejo renal del sodio, potasio, calcio, magnesio, cloruros, fosfatos. Mecanismo de contracorriente renal. Mecanismos de concentración y dilución de la orina. Composición de la orina. Fisiología de la micción. Pruebas de funcionamiento renal: clearance o depuración plasmática. Velocidad de filtrado glomerular: Clearance de creatinina y de inulina. Flujo plasmático renal: clearance de paraaminohipurato. Clearance osmolar. Tc de agua. Clearance de agua libre. Carga filtrada. Fracción de filtración y transporte tubular máximo. Diuresis osmótica. Odiuresis hídrica. Antidiuresis. Mecanismos de regulación del equilibrio ácido-base: Ecuación de Henderson-Hasselbach. Sistemas buffers: sanguíneos, intracelulares, extracelulares y urinarios. Valores normales de gases en sangre. Regulación respiratoria: hipo e hiperventilación. Regulación renal. Control renal de protones y bicarbonato plasmáticos. Alteraciones clínicas básicas del equilibrio ácido-base: acidosis y alcalosis. Causas. Mecanismos compensatorios. Parámetros de evaluación en el laboratorio.

Unidad 11: INTEGRACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS.

Fisiología del ejercicio muscular. Modificaciones respiratorias, circulatorias, sanguíneas, renales, metabólicas, energéticas, neuroendocrinas y del medio interno. Fuentes de energía. Efectos del entrenamiento.



Regulación del crecimiento y desarrollo. Concepto y regulación endocrina. Efectos de la hormona de crecimiento, hormonas tiroideas, insulina, glucagón, glucocorticoides, andrógenos, estrógenos, vitamina D, paratohormona, melatonina.

Modificaciones sanguíneas, cardiorrelatorias, respiratorias, renales y del medio interno producidas en este estado hipovolémico. Estudio de los mecanismos compensatorios.

Descripción de las actividades Teóricas y Prácticas

Teóricos

- Membrana.
- Músculo
- Sinapsis y Neurotransmisión
- Sistema Nervioso Autónomo
- Sistema Motor I
- Sistema Motor II
- Sensibilidad y Termoalgesia
- Fisiología de La Sangre
- Hemostasia y Anticoagulantes
- Endocrinología General
- Crecimiento y Desarrollo
- Sentidos Espectrales
- Fisiología Tiroidea
- Hipotálamo
- Síndrome General De Adaptación
- Fisiología Cardiovascular I
- Fisiología Cardiovascular II
- Fisiología Respiratoria I
- Fisiología Respiratoria II
- Fisiología Digestiva. Regulación. Hígado
- Metabolismo intermedio y su Regulación I
- Metabolismo intermedio y su Regulación II
- Fisiología Renal I



- Fisiología Renal II
- Equilibrio Ácido Base
- Endotelio
- Fisiología del Ejercicio

Seminarios Teóricos y Resolución de Problemas

- Membrana
- Músculo
- Sistema Nervioso I.
- Sistema Nervioso II.
- Sangre.
- Endocrinología I.
- Endocrinología II.
- Reproducción.
- Cardiovascular.
- Respiratorio
- Digestivo
- Metabolismo.
- Riñón
- Equilibrio ácido-base.

Trabajos Prácticos

- T.P. N° 1 Membrana
- T.P. N° 2 Músculo
- T.P. N° 3 Sistema Nervioso I.
- T.P. N° 4 Sistema Nervioso II.
- T.P. N° 5 Sangre.
- T.P. N° 6 Endocrinología I.
- T.P. N° 7 Endocrinología II.
- T.P. N° 8 Reproducción.
- T.P. N° 9 Cardiovascular.
- T.P. N° 10 Respiratorio
- T.P. N° 11 Digestivo



- T.P. N° 12 Metabolismo.
- T.P. N° 13 Riñón.
- T.P. N° 14 Equilibrio ácido-base.

Metodología de Enseñanza

Distribución de horas de clases teóricas y clases prácticas semanales:

total de horas semanales: 8 hs

2 hs de clase teórica, dictadas en dos clases semanales de 1 hora cada una (25% de la carga horaria total), 3 hs de seminarios (37.5% de la carga horaria total) y 3 hs de trabajos prácticos (37.5% de la carga horaria total).

Cantidad de trabajos prácticos: 14 de 3 hs cada uno.

Carga Horaria total: 112 hs

Bibliografía

Fisiología Humana de Houssay, H Cingolani, AB Houssay y Col. Ed El Ateneo, 7 ma. Ed. 2000.

Fisiología Humana. Tresguerres y Col. Ed. Interamericana. 3ra. Ed. 2005.

Fisiología Médica (Hall Guyton), 13ª edición. Editorial Elsevier España, 2016.

Fisiología Médica. Ganong, 23ª edición, McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES.



PROGRAMA ANALÍTICO

18. QUÍMICA BIOLÓGICA

Contenidos mínimos

Estudio de biomoléculas: hidratos de carbono, aminoácidos, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos. Estructuras y funciones. Membranas biológicas: transporte. Enzimas: tipos. Cinética enzimática. Regulación. Métodos de separación y caracterización de macromoléculas. Bioenergética. Oxidaciones biológicas. Fotosíntesis. Metabolismo y biosíntesis de hidratos de carbono, aminoácidos, lípidos, proteínas y lipoproteínas, ácidos nucleicos. Regulación. Código genético. Receptores celulares. Transducción y amplificación de señales. Integración y control de los procesos metabólicos.

Unidades temáticas

Unidad 1: ÁCIDOS NUCLEICOS

Estructura de los ácidos nucleicos. Propiedades químicas de los ácidos nucleicos, métodos de secuenciación. Estructura secundaria: modelos de Watson-Crick. Complementariedad y apareamiento de bases. Formas alternativas de estructura secundaria. Estructura terciaria: superenrollamiento. ADN circular. ADN triple y cuádruplexo. Estabilidad de las estructuras secundaria y terciaria: desnaturalización, temperatura de fusión. Purificación de ADN y ARN. Genes y cromosomas.

Unidad 2: AMINOÁCIDOS, PÉPTIDOS Y PROTEÍNAS.

Aminoácidos: clasificación y propiedades. Formación del enlace peptídico. Péptidos. Niveles de organización estructural de las proteínas. Estructura primaria o covalente de proteínas. Homología de secuencia. Determinación de la secuencia de aminoácidos. Métodos de purificación de proteínas. Síntesis química de péptidos. Proteínas conjugadas. Estructura secundaria: hélices α , hojas β , giros β y bucles. Representación de Ramachandran. Clasificación estructural de las proteínas: globulares y fibrosas. Estructura terciaria de las proteínas. Dominios. Motivos estructurales. Métodos para determinar la estructura tridimensional de una proteína. Estructura cuaternaria. Plegamiento de proteínas: Plegamiento asistido. Enfermedades priónicas. Proteínas desestructuradas. Función de las proteínas: interacción ligando-proteína. Proteínas de unión a oxígeno: mioglobina y hemoglobina. Unión cooperativa de oxígeno; unión del monóxido de carbono y efectores alostéricos de la hemoglobina. Anemia falciforme como modelo de enfermedad molecular de la hemoglobina. Estructura de las inmunoglobulinas. Interacción antígeno-anticuerpo. Molóres moleculares: actina y miosina. Mecanismos de la contracción muscular. Regulación de la contracción muscular.



Unidad 3: GLÚCIDOS Y GLICOBIOLOGÍA

Monosacáridos: aldosas y cetosas. Estructura de monosacáridos. Compuestos estructuralmente relacionados con los glúcidos: ácidos aldónicos, urónicos y aldáricos. Ácido ascórbico, ácidos neuramínico y siálico. Desoxisacáridos y aminosacáridos. Ésteres fosfóricos de azúcares. Los monosacáridos como agentes reductores. Mutarrotación. El enlace glucosídico. Polisacáridos: homopolisacáridos y heteropolisacáridos. Estructura y función de polisacáridos de reserva y de polisacáridos estructurales. Glucoconjugados: proteoglucanós, glucoproteínas y glucolípidos. Análisis de glúcidos. Métodos para el estudio de su estructura.

Unidad 4: LÍPIDOS

Estructura química de los lípidos complejos. Ácidos grasos: características estructurales. Relación entre temperatura de fusión y longitud de cadena, número de dobles enlaces y presencia de insaturaciones. Ácidos grasos esenciales. Lípidos de almacenamiento: triacilglicéridos. Ceras. Propiedades fisicoquímicas. Fosfolípidos: glicerofosfolípidos. Esfingolípidos: esfingomielina y glucoesfingolípidos. Galactolípidos. Eicosanoides. Esteroides. Terpenos. Métodos de purificación e identificación de lípidos. Lipidómica. Composición y arquitectura de las membranas biológicas. Dinámica de las membranas. Transporte de solutos a través de las membranas.

Unidad 5: ENZIMAS

Mecanismos generales de la catálisis. Catálisis biológica. Enzimas, diversidad de la función. Nomenclatura. Efecto de la catálisis sobre la velocidad de la reacción; estado de transición. Medición de la velocidad de la reacción. Interacción enzima-sustrato, modelos. Cinética de la catálisis enzimática: análisis de Michaelis-Menten (estado de equilibrio), análisis de Briggs-Haldane (estado estacionario), K_m y k_{cat} , número de recambio. Transformaciones lineales de la ecuación de Michaelis-Menten. Mecanismos de reacciones con más de un sustrato. Enzimas alostéricas. Regulación de la actividad enzimática por modificación covalente y por control de la síntesis y degradación. Activadores. Inhibidores reversibles e irreversibles. Biocatálisis no proteica: ribozimas.

Unidad 6: COENZIMAS Y VITAMINAS

Vitaminas liposolubles e hidrosolubles. Vitaminas como componentes de enzimas y coenzimas. Sinonimia y estructura química. Fuentes naturales y requerimientos. Absorción, transporte y metabolismo. Bases moleculares del mecanismo de acción y papel funcional. Vitaminas A, D, E, K, C, complejo B (tiamina, riboflavina, niacina, nicotinamida, ácido pantoténico), B6 (piridoxina-piridoxal-piridoxamina), biotina, B12 (cobalamina) y ácido fólico.

Unidad 7: BIOENERGÉTICA

Termodinámica. Bioenergética y tipos de reacciones bioquímicas. Compuestos con alta energía de hidrólisis, bases estructurales. Ejemplos de reacciones acopladas en sistemas biológicos. Transferencia de grupos fosforilo y ATP. Reacciones biológicas de óxido-reducción. La cadena respiratoria, mitocondrias, descripción y estructura. Transportadores de electrones. Estructura de los



complejos multienzimáticos que forman la cadena respiratoria. Flujo de electrones y protones a través de la cadena respiratoria. Fuerza protón-motriz. Teoría quimiosmótica del acoplamiento. ATPasa mitocondrial F₀F₁. Inhibidores de la respiración y la fosforilación. Desacopiantes. Catálisis rotacional: síntesis de ATP. Transportadores mitocondriales. Sistemas de lanzaderas de equivalentes de reducción. Razón P/O: rendimiento energético del proceso. Control respiratorio y balance energético. Captación de la energía luminosa. Características generales de la fotosíntesis. Absorción de la luz. El acontecimiento fotoquímico central: el flujo electrónico impulsado por la luz. Síntesis de ATP. Evolución de la fotosíntesis oxigénica. Síntesis fotosintética de glúcidos. Fotorrespiración. Rutas C₄ y CAM de fijación de CO₂.

Unidad 8: METABOLISMO INTERMEDIO DE LOS GLÚCIDOS.

Glucólisis: anaeróbica y aeróbica. Localización celular de las enzimas intervinientes. Fases de la glucólisis. Estequiometría y balance energético. Alternativas para la reoxidación del nucleótido de nicotinamida citosólico. Fermentación. Incorporación de otros monosacáridos. Gluconeogénesis: Reacciones enzimáticas y su relación con la glucólisis. Estequiometría y balance energético. Precursores gluconeogénicos. Regulación de la glucólisis. Puntos clave: hexoquinasa, fosfofructoquinasa y piruvato quinasa. Regulación del catabolismo de la glucosa en el músculo y el hígado. Regulación coordinada de la glucólisis y de la gluconeogénesis. Ruta de las pentosas-fosfato. Reacciones, funciones, balance de la oxidación completa de glucosa-6-fosfato. Glucogenólisis. Glucogenogénesis. Regulación de la glucógeno síntasa y glucógeno fosforilasa. Control alostérico y hormonal de la glucógeno fosforilasa de músculo e hígado. Coordinación del control de la glucogenólisis y la glucogenogénesis. Oxidación del piruvato a acetil-CoA. Complejo de la piruvato deshidrogenasa. Ciclo del ácido cítrico: reacciones, características, regulación.

Unidad 9: METABOLISMO INTERMEDIO DE LOS AMINOÁCIDOS.

Digestión y absorción de las proteínas de la dieta. Recambio proteico. Mecanismos generales de su degradación: transaminación, desaminación oxidativa, deshidratación, decarboxilación. Aminoácidos glucogénicos y cetogénicos. Degradación de aminoácidos de cadena ramificada. Cofactores importantes en el catabolismo de los aminoácidos. Excreción de productos nitrogenados: amoníaco, ácido úrico, urea. Transporte de amoníaco al hígado, síntesis de glutamina, ciclo de la glucosa-alanina. Ciclo de formación de la urea, balance energético. Relaciones entre los ciclos del ácido cítrico y de la urea. Biosíntesis de aminoácidos no esenciales. Transferencia de fragmentos monocarbonados. Papel del tetrahidrofolato. Funciones precursoras de los aminoácidos. S-adenosilmetionina y metilación biológica.

Unidad 10: METABOLISMO INTERMEDIO DE LOS LÍPIDOS.

Oxidación de los ácidos grasos. Formación y oxidación de cuerpos cetónicos. Características del catabolismo de los ácidos grasos en los distintos tejidos. Rendimiento energético. Metabolismo de los ácidos grasos ramificados e insaturados. Síntesis mitocondrial y no mitocondrial de los ácidos



grasos. Biosíntesis de ácidos grasos, monoinsaturados y poliinsaturados. Regulación. Síntesis de triacilglicerol y fosfolípidos. Biosíntesis de colesterol. Regulación. Lipoproteínas de baja densidad (LDL). Receptor de LDL.

Unidad 11: RECEPCIÓN DE LA INFORMACIÓN Y TRANSDUCCIÓN DE SEÑALES.

Características generales de la transducción de señales. Receptores. Análisis de la interacción ligando-receptor: características, tipos de ligando, modulación alostérica, señalización sesgada, dimerización de receptores. Comunicación intra e intercelular, segundos mensajeros y hormonas. Regulación metabólica por modificación covalente de proteínas. Fosforilación y defosforilación de proteínas como mecanismo central del control celular. Cascadas de amplificación de la señal. Clases de receptores. Receptores acoplados a proteína G. Receptores tirosina quinasa. Receptores que utilizan la vía JAK-STAT. Receptores con actividad guanilato ciclasa. Receptores canales iónicos. Receptores de hormonas esteroideas. Señalización mediada por Integrinas.

Unidad 12: METABOLISMO DEL ADN, ARN Y BIOSÍNTESIS DE PROTEÍNAS.

Replicación del ADN. ADN polimerasas características. Replicación en eucariotas. ADN polimerasa III. Orígenes de replicación. Importancia de las telomerasas en el mecanismo de replicación. Mecanismos de reparación de ADN. Metabolismo del ARN. Regulación de la expresión génica. Principios de regulación génica en procariontes y eucariotas. Promotores. Operones. Regulación transcripcional. Regulación del operón Lac. Regulación por atenuación. Respuesta SOS. Regulación por interruptores de ARN. Expresión génica y epigenética en eucariotas. Biosíntesis proteica. Características del código genético. Hipótesis de balanceo. Estructura del ribosoma. ARN de transferencia. Etapas de la síntesis proteica: características de las aminoacil-ARNt sintetetasas; segundo código genético. Inhibición de la síntesis proteica. Destino subcelular de las proteínas sintetizadas. Sistemas de degradación de las proteínas.

Unidad 13: INTEGRACIÓN DEL METABOLISMO.

Hormonas: estructura química, mecanismos generales de acción hormonal, métodos de detección y purificación de hormonas. Modulación de la liberación hormonal por señales neuronales. Principales sistemas endocrinos y tejidos blanco. Cascadas de liberación hormonal, regulación. Metabolismo específico de los tejidos: división del trabajo. Cooperación metabólica. Funciones metabólicas de los tejidos. Regulación hormonal del metabolismo energético: acciones de la insulina y glucagón. Compensaciones metabólicas en respuesta al ayuno y la inanición. Efectos fisiológicos de la adrenalina y el cortisol. Regulación de la masa corporal: papel de leptina, insulina, adiponectina, grelina e incretinas. Receptores hipotalámicos: vías neuronales involucradas. Obesidad, síndrome metabólico y diabetes tipo 2: consecuencias, alternativas terapéuticas.

Unidad 14: TECNOLOGÍA DEL ADN RECOMBINANTE.

Clonación del ADN: fundamentos. Obtención de ADN recombinante. Vectores de clonación y de expresión. Expresión estable de proteínas. Vectores de procariontes, levaduras, eucariotas y de



insectos. Transformación y transfección. Sistemas de expresión de proteínas. Genotecas. Reacción en cadena de la polimerasa. Secuenciación de genomas. Proteínas de fusión. Métodos para detectar interacciones proteína-proteína. Mutagénesis. Manipulación de los genomas: animales transgénicos y "knockout".

Descripción de las actividades Teóricas y Prácticas

Teóricos

- Aminoácidos, péptidos y proteínas. Niveles de organización estructural.
- Estructura tridimensional de Proteínas. Plegamiento
- Función de las proteínas. Estructura cuaternaria.
- Bioenergética y tipos de reacciones bioquímicas
- Enzimas I: Enzimas I. Cinética enzimática. Inhibidores.
- Enzimas II. Mecanismos de catálisis y regulación.
- Membranas biológicas y transporte
- Glucólisis, gluconeogénesis y ruta de las pentosas fosfato
- Principios de regulación metabólica: glucosa y glucógeno
- Catabolismo de lípidos
- El ciclo del ácido cítrico
- Fosforilación oxidativa
- Fotofosforilación
- Oxidación de aminoácidos y producción de urea
- Biosíntesis de lípidos
- Receptores
- Bioseñalización
- Biosíntesis de aminoácidos, nucleótidos y moléculas relacionadas
- Regulación hormonal del metabolismo de los mamíferos
- Integración del metabolismo de los mamíferos
- Metabolismo del DNA: biosíntesis
- Metabolismo del DNA: mecanismos de reparación
- Metabolismo del RNA
- Metabolismo de las proteínas
- Regulación de la expresión génica
- Tecnologías de la información basadas en el ADN



Seminarios, talleres y trabajos prácticos

Proteínas:

- Seminario I. Estructura de proteínas.
- Seminario II. Determinación de la concentración de proteínas. Taller integrador de purificación de proteínas.
- Trabajo práctico I: SDS-PAGE.
- Trabajo práctico II. Determinación de la concentración de proteínas.
- Seminario III. Técnicas de separación de proteínas.
- Trabajo práctico III. Técnicas cromatográficas.

Ácidos nucleicos:

- Estructura de ácidos nucleicos: Seminario.

Cinética enzimática:

- Seminario: Características de las enzimas, teoría del análisis de cinética enzimática.
- Trabajo práctico I. Estimación del intervalo de tiempo para la medida de velocidad inicial.
- Trabajo práctico II. Determinación de la velocidad inicial de una reacción enzimática en función de la concentración de sustrato.

Lípidos:

- Seminario.

Hidratos de Carbono:

- Seminario.
- Trabajo práctico: Determinación de la composición cuali-cuantitativa de una muestra de hidratos de carbono.
- Trabajo práctico.

Glucólisis.

Taller de integración del metabolismo: Seminario-Clase de trabajo grupal.

Metodología de Enseñanza

Distribución de horas de clases teóricas y clases prácticas semanales:

total de horas semanales: 8 hs.

3 hs. de teoría, dictadas en dos clases semanales de 90 min cada una (37,5 % de la carga horaria total), 5 hs de clases prácticas como tarea de aula o laboratorio (62,5 % de la carga horaria total).

Cantidad de trabajos prácticos de laboratorio: 7 TPs de 5 h cada uno.

Carga horaria total: 112 h



Bibliografía

Nelson DL, y Cox MM. "Lehninger, Principios de Bioquímica", Ed. Omega SA Barcelona 6ª edición (2014).

Stryer L, Berg JM y Tymoczko JL. "Bioquímica". Ed. Reverté, 7ª edición (2013).

Mathews CK, van Holde KE, Appling DR y Anthony-Cahill SJ. "Bioquímica". Ed. Pearson, 4ª edición (2013).