



## PROGRAMA DE QUÍMICA BIOLÓGICA

### PRESENTACIÓN GENERAL


La Bioquímica es la ciencia que estudia la composición química de los seres vivos, la que incluye moléculas como proteínas, carbohidratos, lípidos y ácidos nucleicos entre otras, y las reacciones en las que participan estas biomoléculas. Esta ciencia comprende además el estudio de la función de los diferentes grupos de moléculas en células, tejidos, órganos y en el cuerpo humano. Entre ellas estudia los mecanismos de provisión de energía, el mantenimiento de la estructura celular, tisular y corporal, la reproducción, la inmunidad y el mantenimiento de la homeostasis en general, tanto en el individuo sano como en el enfermo. La Bioquímica aporta las bases moleculares para el entendimiento de las diferentes patologías y los conocimientos básicos para el diseño de métodos de diagnóstico y de nuevas estrategias terapéuticas.

Los objetivos y contenidos de la asignatura han sido diseñados para que el alumno adquiera conocimientos y habilidades que son esenciales para el conocimiento profundo e integrado de las asignaturas que siguen en el plan de estudio, como Patología, Farmacología y Microbiología, entre otras.

En base a los alcances de la Bioquímica en la Medicina moderna, el dictado de esta asignatura debe proporcionar a los estudiantes una comprensión global de las vías metabólicas que afectan a los cuatro grupos principales de compuestos y la forma en que se integra y regula el metabolismo. Es por eso que este curso hace hincapié tanto en la función metabólica normal, como en por qué se generan estados de enfermedad si se interrumpen los procesos normales. Otro aspecto importante que el plantel docente de Bioquímica ha tenido en cuenta para la elaboración del programa y el dictado de la materia en la Facultad de Medicina es la de proveer al alumnado conocimientos básicos relacionados con las herramientas terapéuticas y de diagnóstico de más reciente aplicación. Atendiendo estas premisas el programa incluye la descripción y los fundamentos de procedimientos como clonado de genes, técnicas de ADN recombinante, terapia génica, además de temas vinculados con patologías como cáncer, Alzheimer y Parkinson entre otras.

Con los objetivos de enseñanza mencionados, al final del curso los alumnos deberán ser capaces de: demostrar conocimiento y comprensión de los mecanismos moleculares que funcionan en las células vivas; demostrar conocimiento y comprensión de los principios que rigen las estructuras de macromoléculas y de su participación en el reconocimiento molecular; demostrar conocimiento y comprensión de los principios y mecanismos básicos del control metabólico y de la señalización molecular; utilizar habilidades básicas del manejo del laboratorio y de su equipamiento para obtener datos reproducibles a partir de experimentos bioquímicos; aplicar protocolos experimentales; analizar, interpretar, y participar en la presentación de informes sobre los resultados de sus experimentos de laboratorio.

El desarrollo de los objetivos de Bioquímica requiere que el alumno tenga conocimientos sobre las características morfológicas, estructurales y funcionales de los

  
Prof. Dr. Juan E. Alvarez Rodriguez  
SECRETARIO GENERAL

1.-

ES COPIA  
del original protocolizado  
CARLOS MARCELO CASTAÑO  
Jefe Dpto. Despacho



diferentes tipos celulares y tejidos, así como de la organización anatómica del cuerpo humano. Estos conocimientos se imparten en las asignaturas Anatomía e Histología, Biología Celular, Embriología y Genética, las cuales se dictan durante el año anterior al que se cursa Bioquímica. Por otra parte, como se mencionó previamente, la Bioquímica aporta conocimientos y habilidades esenciales para el conocimiento profundo e integrado de las asignaturas que siguen en el plan de estudio, como: Patología, Farmacología, Microbiología, entre otras. En este contexto la ubicación de Bioquímica en el 2do año de la carrera de Medicina parece óptima y justifica a su vez, el régimen de correlatividades existentes en la currícula actual.

### **OBJETIVOS**

El curso tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes un conocimiento básico de:

- 1) la arquitectura molecular de las células y orgánulos eucariotas, incluyendo la estructura y la dinámica de la membrana;
- 2) los principios de la bioenergética y de la catálisis enzimática;
- 3) la naturaleza química de las macromoléculas biológicas, su construcción en tres dimensiones, y los principios de reconocimiento molecular;
- 4) las necesidades dietéticas del hombre; el metabolismo de los carbohidratos lípidos y proteínas de la dieta y de origen endógeno;
- 6) los principios y los principales mecanismos de control metabólico y de la señalización molecular de las hormonas;
- 7) la relación entre las fallas en los mecanismos de control del metabolismo y la patología
- 8) el control de la proliferación celular; la organización del ADN en un genoma, la replicación y reparación del ADN, los mecanismos que gobiernan la transferencia de la información genética contenida en el ADN para que se exprese selectivamente como proteínas funcionales;
- 9) cómo se transmiten los genes entre generaciones, y cómo y cuándo pueden surgir errores;
- 10) cómo el polimorfismo natural y la variación genética pueden dar lugar a genes mutantes, y cómo se heredan estos errores genéticos cómo los errores genéticos hereditarios pueden causar enfermedades de un único gen y multifactoriales y las consecuencias de esta herencia para los individuos y las poblaciones;
- 11) las herramientas utilizadas en genética molecular, y sus posibles aplicaciones a la ciencia médica.

### **METODOLOGÍA DE ENSEÑANAZA**

La enseñanza de la materia se realiza mediante el dictado de clases teóricas de diferente nivel de complejidad y trabajos prácticos que el alumno realiza en el laboratorio. El abordaje teórico de los contenidos comprende clases teóricas a cargo de profesores, de asistencia no obligatoria y seminarios a cargo de docentes auxiliares, de asistencia obligatoria.





Las clases teóricas no obligatorias se dictan en días, horarios y aulas que se publican en la cartelera anticipadamente. Los alumnos pueden asistir en los días y horarios de su elección. Los seminarios y trabajos de laboratorio se dictan en 15 comisiones. Se admite sólo hasta 20% de inasistencias.

En los seminarios se dictan clases teóricas aunque con una activa participación de los alumnos. Esta mayor interacción entre docentes y alumnos que se da en los seminarios a cargo de docentes auxiliares está favorecida, respecto a las clases teóricas a cargo de los profesores, por una mejor relación docente-alumno. La temática de los seminarios comprende la descripción de vías metabólicas y de técnicas de laboratorio de utilidad en la clínica y en la investigación, la resolución de problemas y la discusión de casos clínicos.

En tres oportunidades de la cursada, generalmente al concluir cada bloque delimitado por los 3 parciales que comprende la materia, los profesores dictan clases teóricas en los turnos de seminarios. Los temas que se dictan, como integración del metabolismo y respiración celular, son considerados de suma relevancia para la formación del Médico, por lo cual se intenta brindar a todos los alumnos la posibilidad de asistir a estas clases.

Se desarrollan 2 trabajos prácticos en el laboratorio, cada uno de 4 horas. El alumno participa activamente bajo la supervisión constante de un docente auxiliar. Realiza determinaciones en muestras biológicas, recoge datos, grafica los resultados, saca conclusiones e informa sus resultados. Es importante mencionar que las muestras son simuladas, ya que se trata de evitar el riesgo que el manejo de material biológico puede significar.

### Evaluación

**-Modo de evaluación:** A lo largo de la cursada el alumno debe rendir 3 exámenes parciales. Estos constan de 3 preguntas a desarrollar, con 2 o 3 ítems cada una. Estas preguntas incluyen temas de clases de teóricas obligatorias, de seminarios y de laboratorio (cuando corresponde).

La evaluación final consta de un examen escrito compuesto por 10 preguntas a desarrollar, las que incluyen 2 o 3 ítems, y un examen oral.

Para aprobar el examen escrito correspondiente tanto a la evaluación final como a los exámenes parciales, se requiere haber respondido correctamente el 60% de las preguntas. El examen final se concluye con la evaluación oral.

**-Regularidad:** La regularidad en la materia se alcanza aprobando los 3 parciales. Cada uno de los parciales tiene un único examen recuperatorio, que el alumno puede optar por rendirlo en una fecha que se fija entre los 7 y los 14 días después de haber rendido el parcial, o al final de la cursada.

### Aspectos administrativos

**-Duración:** Dos cuatrimestres

ES COPIA  
del original protocolizado

CARLOS MARCELO CASTAÑO  
Jefe Dpto. Despacho



**-Correlatividades:**

- ✓ Para cursar: Se requiere 1) ser alumno regular de la carrera de Medicina, 2) tener aprobada, Histología, Biología Celular, Embriología y Genética y 3) tener la regularidad de Anatomía vigente durante el año que cursa.
- ✓ Para rendir: Tener aprobadas Histología, Biología Celular, Embriología y Genética y Anatomía

**-Inserción:** Se cursa en el tercer cuatrimestre de la carrera, junto con Fisiología.

**-Oferta del curso:** La asignatura se dicta una vez por año lectivo: se inicia el primer cuatrimestre y se finaliza el 2do cuatrimestre del año.

**-Carga horaria:** 124 hs (Clases obligatorias). El dictado de clases teóricas comprende otras 124 hs

**Bibliografía**

Bioquímica- L. Stryer. Cuarta Edición. Editorial Reverté

Bioquímica de Harper, ed. Eds. Murray, Granner, Mayes y Rodwell, 15a Edición en castellano, 25a Edición en inglés. Editorial El manual moderno.

Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas. Devlín, 4ta ed Editorial Reverté

Principios de Bioquímica, Lehninger, 4ta ed Editorial Omega

**De consulta**

BIOQUIMICA de Montgomery, Conway, Spector, Chappell. Editorial HarcourtBrace.

Material bibliográfico editado por docentes Del Dpto. de Bioquímica

La Razón de las hormonas. Ernesto J.Podestá. Colección Ciencia Joven. EUDEBA

Tratado Argentino de Tiroides. Dr. MarioPisarev y Col.  
e-Book <http://www.tratadodetiroides.com.ar/indice.aspx>





## UNIDAD I

### BIOQUIMICA DE MACROMOLECULAS

- a) Biomoléculas: Características químicas y funcionales de la unión entre átomos.  
Componentes celulares básicos, hidratos de carbono, lípidos, aminoácidos y nucleótidos; relación de su estructura con la función celular.
- b) El agua como componente mayoritario de los fluidos biológicos: Propiedades físico-químicas y su relación con la solubilidad de los distintos solutos del espacio intra- y extracelular.
- c) Estructura y Función de las proteínas  
Proteínas globulares. Niveles de organización: Estructuras primaria, secundaria, supersecundaria, terciaria y cuaternaria. Aplicaciones clínicas (Priones, enfermedad de Alzheimer). Moléculas que colaboran al plegamiento de las proteínas. Modificaciones posttransduccionales. Desnaturalización de las proteínas.  
Proteínas fibrosas: Colágeno. Queratinas. Inmunoglobulinas. Proteínas transportadoras de oxígeno: mioglobina, hemoglobina. Efecto Bohr.
- d) Compartimentalización celular, características bioquímicas de las membranas, componentes lipídicos, proteicos y glúcidos. Función de cada uno de ellos. Importancia de la composición de lípidos de membrana en la funcionalidad celular.

## UNIDAD II

### BIOENERGETICA, ENZIMAS Y BIOQUIMICA MITOCONDRIAL

- a) Conceptos de termodinámica aplicada a la Bioquímica  
Termodinámica. Energía. Tipos de energía en juego en los sistemas biológicos. Universos, sistema y entorno. Primer principio de la termodinámica. Transformaciones energéticas en los organismos vivos. Segundo Principio de la termodinámica. Entropía. Energía libre y trabajo útil en sistemas biológicos. Criterio de espontaneidad. Sistemas acoplados. Naturaleza aditiva de los



cambios de energía libre en una vía metabólica. Utilización de los enlaces de alta energía del ATP para realizar trabajo. Compuestos de reacciones de óxido-reducción. Conceptos básicos de metabolismo. Utilización de combustibles. Comparación de catabolismo con anabolismo.

b) Enzimas

Enzimas I: Función de las enzimas. Mecanismo de acción Especificidad enzimática. Cofactores o agentes auxiliares. Isoenzimas. Expresión cuantitativa de las actividades enzimáticas, Unidades Internacionales y Katal, . Influencia de la temperatura, pH y concentración de sustrato sobre la actividad enzimática Cinética enzimática. Parámetros cinéticos de una enzima:  $K_M$  y  $V_{max}$ . Metodos gráficos para su determinación experimental. Representación de Lineweaver y Burk y Michaelis-Menten. Importancia fisiológica de estos parámetros. Inhibidores competitivos y no-competitivos. Ejercitación sobre estos parámetros. Aplicación de estos conceptos para el desarrollo racional de nuevos agentes terapeuticos. Cofactores, coenzimas y metales esenciales.

Enzimas II:

Regulación de la actividad enzimática. Proenzimas. Enzimas alostéricas. Regulación por modificación covalente. Inducción y represión enzimática. Inhibición por producto. Isozimas. Ejercitación sobre estos parámetros. Enzimas séricas: su importancia en el diagnóstico y pronóstico de enfermedades cardiovasculares, pancreáticas, óseas y hepáticas. Casos Clínicos relacionados a Infarto agudo de miocardio, hepatitis aguda y pancreatitis aguda.

c) Cadena respiratoria y fosforilación oxidativa.

Obtención de energía a partir de combustible metabólico: respiración celular. Cadena de transporte de electrones. Componentes y procesos de transferencia de electrones. Patologías que involucran componentes de la cadena respiratoria: mitocondriopatías y mutaciones del ADN mitocondrial. Inhibidores y desacoplantes de la cadena respiratoria. Bases bioquímicas del infarto de miocardio.

Producción mitocondrial de energía, características bioquímicas y funcionales de la ATP sintasa. Síntesis de ATP y su relación con agentes desacoplantes e inhibidores del transporte de electrones.

Casos Clínicos referidos a agentes inhibidores y desacoplantes: Intoxicación por ácido acetilsalicílico y sepsis.

d) Ciclo de los ácidos tricarboxílicos

Reacción de la piruvato deshidrogenasa. Regulación de la piruvatodeshidrogenasa. Ciclo de ácidos tricarboxílicos (ciclo de Krebs). Balance energético del ciclo de Krebs. Regulación del ciclo de Krebs. Reacciones anapleróticas. Aplicación clínica de falta de oxigenación tisular en relación a





regulación metabólica de cadena de transporte de electrones y ciclo de Krebs:  
infarto agudo de miocardio.

e) Toxicidad del oxígeno:

Aspectos generales:

Radicales libres del oxígeno: orígenes, fuentes celulares. Daño oxidativo inducido por especies reactivas del oxígeno a biomoléculas: lípidos, proteínas, ácidos nucleicos y glúcidos. Sistemas de defensa contra el daño oxidativo: antioxidantes, enzimas. Sistemas de reparación de daños. Oxido nítrico: origen, funciones biológicas, papel del óxido nítrico en procesos fisiológicos y patológicos.

Aspectos médicos:

Daño oxidativo inducido por radiaciones, isquemia-reperfusión, deficiencias enzimáticas, agentes tóxicos. Métodos de determinación de especies reactivas del oxígeno: su importancia.

**UNIDAD III**

**BIOLOGIA MOLECULAR I: ACIDOS NUCLEICOS Y SEÑALIZACION INTRACELULAR**

a) Metabolismo de Nucleótidos:

Aspectos generales:

Biosíntesis de novo de ribonucleótidos de purinas y pirimidinas. Regulación del camino biosintético. Recuperación de bases: su importancia desde el punto de vista del ahorro energético. Degradación de purinas y pirimidinas.

Biosíntesis de desoxirribonucleótidos: papel de la ribonucleótido reductasa.

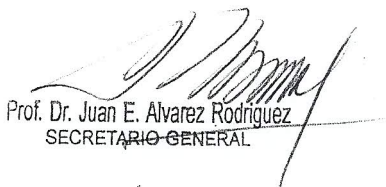
Síntesis de dTMP a partir de dUMP.

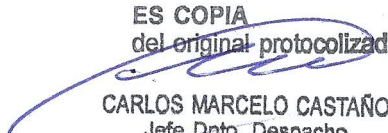
Aspectos médicos:

Inhibición de la síntesis de nucleótidos como herramienta para el tratamiento de enfermedades proliferativas. Antagonistas de glutamina. Antifolatos: su importancia en el tratamiento del cáncer y de infecciones bacterianas. Antimetabolitos y su uso en cáncer y enfermedades virales.

Enfermedades relacionadas con el metabolismo de nucleótidos. Gota: causas, síntomas, tratamiento del ataque agudo de gota y de la gota metabólica y renal. Síndrome de Lesch-Nyhan: etiología, tratamiento. Aciduria orótica: etiología, tratamiento.

b) Control de la Actividad Genética I

  
Prof. Dr. Juan E. Alvarez Rodríguez  
SECRETARIO GENERAL

ES COPIA  
del original protocolizado  
  
CARLOS MARCELO CASTAÑO  
Jefe Dpto. Despacho



Función de los ácidos nucleicos. Bases químicas de la división celular. Bases bioquímicas de la regulación del ciclo celular, ciclinas, proteínas quinasas dependiente de ciclina y puntos de chequeo (check points). Genómica y proteómica. Regulación de la transcripción. Mecanismo de corte y empalme alternativo.

c) Control de la Actividad Genética II

Sistema de síntesis, reparación y recombinación del ADN. Factores de crecimiento. Clasificación y mecanismo de acción. Bases bioquímicas de las mutaciones. Bases bioquímicas y genéticas del cáncer. Protooncogenes y oncogenes. Cáncer hereditario. Biología molecular del cáncer hereditario. Bases bioquímicas de las enfermedades oncohematológicas.

d) Señales químicas entre células

Transducción de señales biológicas. Concepto de receptor. Receptor de membrana. Estructura y función. Genes que codifican para receptores. Proteína G. Enzimas generadoras de segundos mensajeros. Segundos mensajeros. Proceso de fosfodefosforilación de proteínas. Serina treonina quinasas. Tirosinas quinasas. Proteínas fosfatasa. Patologías involucradas con receptores. Señales de transducción. Proteína G y fosforilación. Receptores con actividad de tirosinas quinasas. Comunicación. Célula a célula intracelular.

e) Neuroquímica molecular

Catecolaminas, unión a receptores y mecanismos de señalización intracelular. Dopamina y enfermedad de Parkinson. Envejecimiento neuronal y enfermedad de Alzheimer. Procesamiento de la proteína precursora del amiloide, rol de las secretasas alfa, beta y gamma. Placa senil e hiperfosforilación de tau. Estructura del receptor nicotínico y su papel en la miastenia gravis. Estructura de receptores para glutamato, mecanismos moleculares de la excitotoxicidad. Neurotrofinas y receptores con actividad de tirosina quinasa. Estructura molecular de los priones, priones infectivos y priones por mutaciones genéticas del gen. Enfermedad de Creutzfeld-Jacob.

Ejercitación de Casos Clínicos: Neuropatía diabética, enfermedad de Parkinson, enfermedad de Alzheimer y Miastenia Gravis.





## UNIDAD IV

### BIOLOGIA MOLECULAR II. PROTEINAS, AMINOACIDOS Y SUS DERIVADOS, LAS PROTEINAS COMO RECEPTORES.

a) Biosíntesis de proteínas

Características del código genético. Mutaciones. Aplicaciones clínicas. Hemoglobinopatías.

Características de los ARNm, ARNt y ARNr. Iniciación de la traducción. Terminación. Regulación de la traducción. Aplicaciones clínicas: antibióticos. Interferón.

Tráfico intracelular de Proteínas. Hipótesis de la señal. Movimiento de transporte en vesículas. Degradación de Proteínas.

b) Introducción al metabolismo de aminoácidos. Balance Nitrogenado.

Aminoácidos esenciales y no esenciales. Reacciones de catabolismo de aminoácidos. Pérdida del grupo amino. Reacciones de transaminación. Desaminación oxidativa. Otras reacciones de desaminación. Reacciones de fijación del grupo amino. El ciclo de la urea. Regulación del ciclo de la urea. Relación entre el ciclo de la urea y el ciclo de los ácidos tricarboxílicos. Destino de los esqueletos carbonados de los aminoácidos: aminoácidos glucogénicos y cetogénicos. Metabolismo de los aminoácidos en los diferentes tejidos: intestino, hígado, músculo, riñón, sistema nervioso, sangre. Integración del metabolismo de aminoácidos en estados de ayuno y saciedad.

c) Conversión de aminoácidos a productos especializados. Hiperamonemias.

Síntesis y funciones de la S-adenosil metionina: su importancia en la síntesis de poliaminas. Inhibidores de la síntesis de poliaminas: su empleo en parasitosis. Síntesis y funciones de la Carnitina y Creatina.

Metabolismo de la Fenilalanina: vía catabólica normal, alteraciones genéticas (fenilketonuria, alcaptonuria). Catecolaminas: síntesis, degradación. Melaninas. Hormonas tiroideas.

Metabolismo de la Histidina: formación de histamina.

Metabolismo del Glutamato: formación de GABA y glutamina.

Metabolismo del Triptofano: formación de serotonina, melatonina y ácido nicotínico. Hemoproteínas y Nucleótidos como derivados de aminoácidos.

Glutathione: síntesis e importancia como agente antioxidante. Ciclo del gammaglutamilo. Hiperamonemias: causas adquiridas y genéticas. Importancia de la flora bacteriana intestinal como fuente de amoníaco. Papel de la disminución de neurotransmisores excitatorios de la generación de falsos neurotransmisores y del exceso de neurotransmisores inhibitorios en el origen de la encefalopatía hepática. Tratamientos.



d) Derivados de aminoácidos con actividad hormonal. Hormonas tiroideas.

Importancia de la tiroides en las diferentes etapas de la vida. Hormonas tiroideas. Metabolismo del yodo. Biosíntesis de las hormonas. Almacenamiento. Secreción. Hormonas en sangre: proteínas transportadoras, sus características y regulación. Metabolismo de las hormonas tiroideas. Papel de los tejidos periféricos. Mecanismos de acción: receptores nucleares, efectos no genómicos. Acciones de las hormonas tiroideas. Regulación tiroidea: TSH y factores de crecimiento. Autorregulación tiroidea. Tiroides y medio gráfico. Aplicaciones clínicas: bocio endémico y esporádico. Situación en nuestro país. Prevención. Hipotiroidismo neonatal. Hipo e hiperfunción.

e) Proteínas receptoras de hormonas esteroides

Comparación del mecanismo de acción de hormonas proteicas y esteroides. Superfamilia de receptores nucleares. Dominios y Dedos de zinc. Translocación nuclear, fosforilación, rol de chaperonas. Acciones genómicas y no-genómicas. Aplicaciones clínicas: Expresión clínica de las mutaciones en los receptores: raquitismo resistente a la vitamina D, resistencia androgénica y testículo feminizante, resistencia familiar a los glucocorticoides Isoformas de los receptores. Presencia de receptores en cáncer de mama y antiestrógenos. Moduladores selectivos del receptor estrogénico (SERMs).

## UNIDAD V

### METODOS DE LABORATORIO EN BIOQUIMICA MEDICA

a) El laboratorio clínico

Nociones de radioactividad. Técnicas de radiocompetición proteica para la determinación de hormonas, metabolitos y fármacos. Radioinmunoensayo. IRMA, DELFIA, ELISA, Bioensayo.

Aplicación de ELISA en el laboratorio: Chagatest

Obtención de anticuerpos monoclonales y policlonales. Técnica del hibridoma.

El laboratorio clínico en la práctica.

Trabajo práctico de sangre normal y patológica, orina normal y patológica.

Determinación de glucemia, colesterolemia, uremia. Aplicación Clínica: Diabetes Mellitus.

b) Métodos bioquímicos para el estudio de las proteínas





Métodos de determinación, separación y análisis de proteínas. Método de Bradford. Filtración a través de columna de Sephadex. Proteínas plasmáticas. Electroforesis. Proteinograma normal y patológico. Se ejemplifican alteraciones del proteinograma en Infección Aguda, Infección Crónica, Cirrosis hepática, Mieloma Múltiple y Síndrome Nefrótico.

**c) Métodos bioquímicos para el estudio de ácidos nucleicos.**

Secuenciación del ADN.

Recombinación del ADN. Aislamiento y manipulación. Elaboración de moléculas quiméricas. Genoteca. Reacción en cadena de la polimerasa. Mapeo genético. Análisis de la ascendencia. Diagnóstico prenatal. Terapia génica.

Aplicación a una proteína particular: insulina

Aplicación al laboratorio clínico:

-detección de polimorfismos que contienen regiones altamente variables (VNTR). Huellas digitales de ADN. Aplicación en Medicina Forense, filiación.

-detección de polimorfismos en el largo de los fragmentos de restricción (RFLP) y su aplicación en Anemia Falciforme.

**d) Métodos bioquímicos para la separación de lípidos:**

Lipidograma normal y patológico.

**UNIDAD VI**

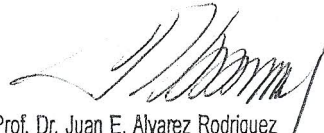
**METABOLISMO DE LOS HIDRATOS DE CARBONO**

**a) Glucógeno**

La glucosa y los ácidos grasos como fuentes de energía para los distintos tejidos. El glucógeno, forma de almacenamiento de la glucosa. Funciones del glucógeno muscular y del glucógeno hepático. Glucogenolisis. Mecanismo. Enzimas e intermediarios involucrados. Regulación alostérica, covalente y genómica de la síntesis y degradación del glucógeno. Regulación del metabolismo del glucógeno en hígado por los niveles de glucosa sanguíneos y por insulina y glucagón. Regulación por adrenalina y calcio. Regulación del metabolismo del glucógeno en músculo. Enfermedades relacionadas con la síntesis y degradación del glucógeno.

Aplicación Clínica: Enfermedad de Von Gierke.

**b) Glucólisis y gluconeogénesis**

  
Prof. Dr. Juan E. Álvarez Rodríguez  
SECRETARIO GENERAL



Mecanismo, enzimas e intermediarios. Tejidos involucrados. Sustratos gluconeogénicos y su origen. Regulación alostérica, covalente y genómica de las vías glucolíticas y glucogénicas. Participación del glucagon, insulina y cortisol sobre estos mecanismos regulatorios.

Vía de las pentosas. Descripción de la vía y enzimas involucradas. Importancia de la misma. Tejidos donde ocurre y regulación hormonal. Metabolismo de galactosa. Galactosemias. Caso Clínico.

c) Regulación del combustible metabólico.

Homeostasis metabólica: regulación hormonal por insulina, glucagon y otras hormonas. Regulación de la glucemia. Niveles de glucosa en sangre en post-ingesta y en ayuno temprano, prolongado e inanición. Destino de la glucosa dietaria en el hígado y tejidos periféricos. Integración del metabolismo de los hidratos de carbono y lípidos en ayuno y post-ingesta.

Aplicaciones Clínicas: Diabetes Mellitus dependiente y no dependiente de insulina. Diagnóstico y Monitoreo del paciente diabético: relación entre valores de glucemia, test de fructosamina y hemoglobina glicosilada. Curva de Tolerancia Oral a la glucosa (CTOG).

## UNIDAD VII

### METABOLISMO DE LÍPIDOS

a) Metabolismo de los ácidos grasos:

Síntesis de ácidos grasos. Regulación de la ácido graso sintetasa. Lipogénesis. Lipolisis.

Generación de energía a partir de ácidos grasos y cuerpos cetónicos. Beta-oxidación.

Oxidación de ácidos grasos de cadena impar y no saturados. Oxidación de ácidos grasos en peroxisomas. Metabolismo de cuerpos cetónicos: cetolisis, cetogénesis. Cetoacidosis.

b) Metabolismo de lípidos complejos

Fosfoglicéridos y esfingolípidos. Metabolismo, distribución tisular y celular y función. Esfingolipidosis más frecuentes y bases moleculares de las mismas.

Prostaglandinas y leucotrienos: funciones en la reproducción, dolor, inflamación, fiebre, coagulación.

Fosfolipasa A2 y ciclooxigenasa como blanco de acción de fármacos antiinflamatorios.

ES COPIA  
del original protocolizado





c) Colesterol

Estructura. Propiedades físicas y químicas. Biosíntesis de colesterol. Regulación de la síntesis de colesterol. Relación entre el colesterol y las lipoproteínas. Síntesis de ácidos biliares. Regulación de la colesterolemia. Empleo clínico de inhibidores de la síntesis del colesterol.

d) Transporte de lípidos. Lipoproteínas plasmáticas.

Lipoproteínas, su estructura y función. Composición y características de las Lipoproteínas de muy baja densidad ( VLDL ), de baja densidad ( LDL ), de alta densidad ( HDL ) y de muy alta densidad ( VHDL ). Métodos de estudio de las mismas , electroforesis y ultracentrifugación. Origen y metabolismo. Enzimas relacionadas con este último aspecto : lipoprotein lipasa , lecitín colesterol aciltransferasa y acil CoA colesterol acil transferasa . Dislipoproteinemias : clasificación , etiopatogenia y diagnóstico . Receptores de lipoproteínas y su relación con la aterosclerosis.

Aplicaciones Clínicas: hipercolesterolemia familiar e hipertrigliceridemia. Índice de Castelli. Lipoproteína a (Lpa) y LDL modificadas.

d) Biosíntesis de hormonas esteroideas y Vitamina D

Biosíntesis de vitamina D. Regulación por luz ultravioleta y de la enzima 1 hidroxilasa renal. Biosíntesis de glucocorticoides y mineralocorticoides. Cadena del citocromo P450. Conjugación y reducción hepática del cortisol. Metabolitos urinarios. Mecanismo molecular de acción del ACTH y papel de la proteína Star. Deficiencia congénita de la proteína Star. Biosíntesis de andrógenos, regulación, metabolitos urinarios. Rol de la 5 reductasa y síntesis de dihidrotestosterona: inhibidores de la 5 alfa reductasa en hipertrofia prostática. Biosíntesis de los estrógenos, regulación de la aromatasa, teoría de las 2 células. Inhibición de la aromatasa en cánceres hormono-dependientes. Metabolitos de los estrógenos. Biosíntesis de progesterona, metabolitos y su importancia clínica. Transporte en plasma de las hormonas esteroideas. Función de las hormonas esteroideas en las distintas etapas de la vida.

Aplicaciones Clínicas: - Hiperplasia Suprarrenal Congénita: deficiencia de 17 alfa hidroxilasa y 21 alfa hidroxilasa.

-Hiperadrenocorticism: enfermedad de Cushing.

-Hipoadrenocorticism: enfermedad de Addison.

## UNIDAD VIII

### BIOQUIMICA INTEGRADA. REGULACION DEL METABOLISMO



a) Bioquímica de la digestión

Nutrientes. Valor calórico de los alimentos. Dieta equilibrada. Enzimas del tracto digestivo. Bilis: composición, importancia de sus componentes. Sales biliares: biosíntesis, funciones. Proenzimas: mecanismos de activación. Síntesis de ácido clorhídrico. Digestión y absorción de hidratos de carbono, proteínas y lípidos. Regulación. Quilomicrones. Regulación de la digestión. Aplicaciones clínicas: síndromes de malabsorción, cólera, úlcera gástrica, alteraciones de la motilidad. Análisis de la materia fecal.

Aplicaciones Clínicas: Intolerancia a la lactosa y síndrome de malabsorción.

b) Integración metabólica

Interrelación entre el metabolismo de proteínas, hidratos de carbono y lípidos. Pasos regulatorios bioquímicos. Mecanismos bioquímicos de adaptación en situaciones de ayuno y post-prandial. Cambios metabólicos, papel de las hormonas. Complicaciones agudas de la diabetes. Coma cetoacidótico. Complicaciones crónicas de la diabetes. Glicosilación no enzimática de las proteínas. Hemoglobina glicosilada: utilidad clínica. Alteraciones lipídicas. Bases bioquímicas de las alteraciones renales, oculares, arteriales, cardíacas y de los nervios periféricos. Alcoholismo. Metabolismo del etanol. Interacción entre el metabolismo del etanol y el de otros fármacos. Alteraciones de los diferentes metabolismos en el alcoholismo crónico. Ejemplos clínicos. Cambios metabólicos en el embarazo y lactancia.

c) Metabolismo del Hemo

Estructura de porfirinógenos y porfirinas. Síntesis de hemo. Aplicaciones clínicas. Porfirias. Metabolismo del Hierro. Regulación de la transferencia del hierro a los tejidos. Patologías asociadas a una sobrecarga de hierro. Degradación de los eritrocitos. Catabolismo del Hemo. Bases bioquímicas de las Ictericias.

d) Metabolismo del calcio, fósforo y magnesio.

Distribución en los diferentes tejidos, transporte en sangre. Papel del riñón. Calcificación del hueso: mecanismos bioquímicos. Regulación. Vitamina D. Parathormona. Calcitonina. Biosíntesis y mecanismos de acción. Otras hormonas que participan de la regulación del metabolismo fosfo-cálcico: mecanismos. Mecanismos de regulación en la hipo e hipercalcemia. Aplicaciones clínicas: raquitismo, osteoporosis, osteomalacia.

e) Fundamentos bioquímicos de Nutrición y Vitaminas

Funciones de los alimentos. Requerimiento de agua en la alimentación. Requerimiento energético. Proteínas. Valor biológico. Balance nitrogenado. Hidratos de carbono. Lípidos.



CUDAP:  
EXP-UBA: 0043596/2014



Proporción de macronutrientes en la dieta equilibrada. Biodisponibilidad.  
Regulación de la ingesta.

*Vitaminas.* Vitaminas hidrosolubles y liposolubles. Participación e importancia de las vitaminas en las distintas vías metabólicas. Biosíntesis y metabolismo.  
Mecanismo de acción. Bases bioquímicas y moleculares de las avitaminosis

  
Prof. Dr. Juan E. Alvarez Rodriguez  
SECRETARIO GENERAL

15.-

ES COPIA  
del original protocolizado

  
CARLOS MARCELO CASTAÑO  
Jefe Dpto. Despacho