

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES.  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES.  
DEPARTAMENTO DE QUIMICA BIOLÓGICA

Carrera: Ciencias Biológicas Plan: Nuevo (6039) Viejo (6014)  
Materia: QUIMICA BIOLÓGICA PARA BIÓLOGOS.  
Código: 6014 (plan viejo) y 6039 (plan nuevo)  
Departamento: Química Biológica  
Carácter: Obligatoria  
Duración: Cuatrimestral  
Carga Horaria Total: 250 hs.  
Carga Horaria Semanal: 18 hs.  
Estructura Horaria: Clases teóricas: 60 hs.  
Clases de problemas: 40 hs.  
Clases prácticas: 150 hs.  
Forma de evaluación: Parciales, Promocional o Final.  
Correlatividades: Int. a la Biología Molecular y Celular o Int. a la Botánica o Int. a la Zoología y Química Orgánica.  
Docente responsable: Dra. Eva Wider  
Docentes que colaboran: Dra. Clara Krisman, Dra. Elena Llambias, Dra. María del C. Ríos de Molina, Dra. Leonor San Martín de Viale, Dra. Josefina María Tomio y Dr. Ricardo Wolosiuk.

*Eva Wider*

Dra. EVA WIDER  
Profesora Titular

*Silvia M. Morenc*

DRA. SILVIA M. MORENC  
DIRECTORA  
Departamento de Química Biológica  
FCE y N. UBA

Materia: QUIMICA BIOLOGICA PARA BIOLOGOS

Objetivos:

El objetivo de esta Química Biológica es estudiar la composición química de los seres vivos, la relación entre las estructuras de estos compuestos y el funcionamiento celular, como así también los mecanismos por los cuales dichos compuestos se sintetizan, se incorporan a la estructura celular o se metabolizan.

Contenidos mínimos:

- \* Proteínas y enzimas
- \* Biosíntesis y metabolismo de hidratos de carbono
- \* Respiración y fotosíntesis
- \* Lípidos
- \* Aminoácidos
- \* Regulación metabólica y hormonal

  
DRA. SILVIA M. MORENC  
DIRECTORA  
Departamento de Química  
ECE y N. 11

Materia: QUIMICA BIOLOGICA PARA BIOLOGOS

Programa analítico:

I. PROTEINAS.

Uniones químicas. Niveles jerárquicos en la organización estructural de las proteínas. Proteínas y evolución. Familias y Superfamilias. Propiedades, purificación y análisis de proteínas. Cambios conformacionales. Teorías del plegado proteico. Biosíntesis de proteínas de exportación. Relaciones estructura-función, su análisis en: el colágeno (tejido conjuntivo), mio y hemoglobina (transporte de gases, alosterismo), fibrinógeno (coagulación, relaciones en cascada), actomiosina (contracción muscular), nucleoproteínas (regulación a nivel genético). Clasificación de proteínas.

II. PROTEINAS DE ACCION CATALITICA: ENZIMAS.

Nociones generales sobre enzimas y su función en las células. Catálisis. Cofactores. Apoenzima. Holoenzima. Clasificación y nomenclatura de las enzimas. Energía de activación. Cinética enzimática. Efectos de la concentración de enzima y sustrato(s) sobre la velocidad de acción enzimática. Teoría de Michaelis-Menten. Formación del complejo enzima-sustrato. Teoría de Briggs-Haldane. Estado estacionario. Constantes de sustrato. Determinación. Métodos gráficos. Factores que modifican la velocidad de la acción enzimática: temperatura, pH, activadores, inhibidores.

Naturaleza y modo de acción enzimática. Vida media biológica. Centro activo. Especificidad. Formas múltiples.

Controles de actividad enzimática. Retroalimentación. Alosterismo. Interconversión. Isoenzimas. Proenzimas o zimógenos.

III. VITAMINAS-COENZIMAS.

Concepto de las vitaminas. Rol biológico de las vitaminas. Formas activas de las vitaminas. Complejo vitamínico B. Nicotinamida. NAD y NADP. Riboflavina (B<sub>2</sub>) FMN y FAD. Flavoproteínas. Tiamina (B<sub>1</sub>). Tiamina pirofosfato. Acido lipoico. Piridoxina (B<sub>6</sub>). Piridoxamina. Fosfato de piridoxal. Acido pantoténico. Coenzima A. Biotina. Acido fólico. Vitamina B<sub>12</sub>. Vitamina C. Grupo de vitaminas liposolubles. Vitamina A (Retinol). Vitamina D (colecalciferol). Vitamina E (Tocoferol). Vitamina K (Naftoquinona).

IV. METABOLISMO INTERMEDIO.

Transformaciones energéticas biológicas. Naturaleza isotérmica de los procesos celulares. Organismos foto y quimioautotrofos. Organismos heterótrofos. Técnicas de estudio del metabolismo.

V. METABOLISMO DE LOS HIDRATOS DE CARBONO.

Rol de los hidratos de carbono en los organismos. Hidratos de carbono nutricionales y estructurales. Pasaje a través de las membranas. Destino de los carbohidratos ingeridos. Metabolismo degradativo de la glucosa: glucólisis. Localización intracelular. Enzimas y coenzimas que intervienen. Significado fisiológico y universalidad de la cadena glucolítica. Formación de metabolitos y de compuestos de alta energía. Balance energético. Formación de ácido láctico en músculo y de alcohol en levaduras. Ciclo de la pentosa-fosfato: secuencia de reacciones. Formación de NADPH.

Biosíntesis de monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos.  
Biosíntesis de la glucosa a partir de sustancias no glucosídicas.  
Gluconeogénesis. Importancia biológica. Interconversión de la glucosa en otros monosacáridos. Biosíntesis de sacarosa y glucosa. Metabolismo del glucógeno y del almidón. Sintetasa. Fosforilasa. Enzimas ramificantes. Amilasa.

Metabolismo general de los hidratos de carbono en los animales superiores.

Vías de llegada y salida de la glucosa a la sangre. Glucemia. Regulación metabólica. Rol del hígado. Utilización de la glucosa en el músculo.

#### VI. CAMINO OXIDATIVO FINAL DE LA GLUCOSA.

Concepto general de las oxidaciones biológicas y ciclos de oxidación. Localización de los sistemas de oxidación. Mitocondrias. Ciclo del ácido cítrico. Descarboxilación oxidativa del piruvato. Coenzimas involucradas. El ciclo como unidad catabólica y generadora de energía. Capacidad anfibólica. Función del ciclo en procesos biosintéticos. Reacciones anapleróticas. Regulación del ciclo. Vinculaciones con las diferentes vías metabólicas.

#### VII. RESPIRACION Y OXIDACION FOSFORILANTE.

Nociones sobre oxidoreducciones. Potenciales de oxidoreducción. Respiración a nivel celular. Importancia a nivel de organización. Membrana interna mitocondrial. Componentes. Cadena respiratoria. Inhibidores del transporte de electrones. Teoría quimiosmótica. Fosforilación oxidativa. Control respiratorio. Inhibidores de la síntesis de ATP y desacoplantes. Posibles utilidades del ATP.

#### VIII. FOTOSINTESIS Y FIJACION DE ELEMENTOS.

Fijación fotosintética del anhídrido carbónico. Utilización de la energía solar. Nociones sobre potenciales de oxido-reducción, energía libre y su relación con las constantes de equilibrio. Cadena fotosintética de transporte de electrones. Fotofosforilación cíclica y no cíclica. Ciclo de Calvin. Modulación de las enzimas por luz. Ciclo de 4 carbonos. Fotosíntesis. Fijación del nitrógeno y del azufre.

#### IX. LIPIDOS: METABOLISMO Y FUNCION.

Distintos tipos de lípidos. Propiedades. Función. Lípidos neutros y lípidos polares. Formación de micelas bicapas. Membranas biológicas, composición. Modelos de su estructura.

#### Degradación de grasa y fosfolípidos.

Acción de lipasas y fosfolipasas. Mecanismo general de degradación de los ácidos grasos. Beta oxidación. Localización y secuencia de las enzimas que intervienen. Activación y penetración de los ácidos grasos en el interior de las mitocondrias. Destino del acetyl CoA. Aspecto energético de la oxidación de los ácidos grasos. Ácidos grasos de cadena impar. Formación de cuerpos cetónicos. Factores que determinan la magnitud de la cetogénesis.

#### Biosíntesis de lípidos.

Sistema mitocondrial y extramitocondrial para la síntesis de ácidos grasos. Proteína transportadora de grupos acilos. Complejo multienzimático. Acil CoA carboxilasa. Rol de la biotina. Localización de

Las enzimas que intervienen. Rol del NADPH y sistemas generadores. Transhidrogenación. Regulación de síntesis de ácidos grasos. Sistemas de elongación de la cadena de ácido graso. Síntesis de ácidos grasos no saturados. Eicosanoides, prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos. Mecanismo de síntesis de triglicéridos. Fosfolípidos. Inositol trifosfato y diacilglicerol como segundos mensajeros. Inositol trifosfato y liberación de  $Ca^{++}$ . Activación de la proteínaquinasa C por el diacilglicerol y por ésteres del forbol. Síntesis de isoprenoides. Prenoles, poliprenoles. Dolicol fosfato. Esteroides. Transporte del colesterol y otros lípidos. Hipercolesterolemia y aterosclerosis. Regulación de la lipopéptida y lipólisis.

#### X. METABOLISMO DE AMINOACIDOS Y SU RELACION CON OTRAS VIAS METABOLICAS: HEMOPROTEINAS-BASES PURICAS Y PIRIMIDINICAS.

Mecanismos generales de degradación de aminoácidos. Decaminación oxidativa y no oxidativa. Transaminación. Descarboxilación. Formación de aminas biógenas. Mecanismo de acción del fosfato piridoxal. Mecanismo de biosíntesis de aminoácidos. Aminoácidos esenciales y no esenciales. Destino de los aminoácidos. Destino del amoníaco. Arginina y ciclo de la urea. Destino del residuo no nitrogenado del aminoácido. Aminoácidos cetogenéticos y glucogenéticos.

Aminoácidos como precursores de otras sustancias:

- Estructura y biosíntesis de hemoproteínas.
- Metabolismo del fragmento C. Metilación. Metionina activa. Transferencia de metilos. Rol del ácido tetrahidrofólico.
- Biosíntesis y degradación de los nucleótidos púricos y pirimidínicos.
- Biosíntesis de proteínas.
- Biosíntesis y rol de poliaminas.

#### XI. REGULACION METABOLICA.


- Regulación de la actividad enzimática. Compartimentalización. Enzimas claves. Efectores. Mecanismos de modulación. Sustratos. Cosustratos. Producto. Retroinhibición. Alostereismo. Activadores. Inhibidores biogénicos. Segundos mensajeros. Amplificación de las señales regulatorias.
- Regulación de los niveles de enzima. Mecanismos de expresión de síntesis de proteínas en procariotes. Inducción y represión de vías metabólicas.

#### XII. HORMONAS Y REGULACION HORMONAL.

Aspectos moleculares de la química de hormonas. Receptores hormonales. Mecanismos de acción hormonal.

Hormonas de hipotálamo e hipófisis. Hormonas tiroideas. Hormonas que regulan el metabolismo del calcio. Hormonas de corteza y médula suprarrenal. Hormonas de las gonadas y del páncreas. Hormonas gastrointestinales.

Hormonas vegetales. Estructura y actividad. Acción de las distintas hormonas vegetales: auxina, citokinina, giberelina y kinetina.

  
DRA. SILVIA M. MORENC  
DIRECTORA  
Departamento de Química Biológica  
CCF N. 118A

Materia: QUIMICA BIOLOGICA PARA BIOLOGOS

Bibliografía:

- 1) H. Torres, R. Carminatti, C.E. Cardini, Bioquímica General. Ed El Ateneo. 1983.
- 2) A. Lehninger, Bioquímica. Las bases moleculares de la estructura y función celular. Ed. Omega, 1976-1987.
- 3) N.H. Niemeyer, Bioquímica. Ed. Intermédica. 1978.
- 4) M. Yudin y R. Offord. Bioquímica. Ed. Omega, 1976.
- 5) L. Stryer. Biochemistry. W.N. Freeman. San Francisco. 1987.
- 6) Harper's Biochemistry. Lange Medical Book, 1988.
- 7) E.E. Conn, P.M. Stump, Bruering and R. Dot. Outlines of Biochemistry 5a. Ed. John Wiley & Sons, 1987.
- 8) R.W. Mc Gilvery. Biochemical Concepts. W.B. Saunders. Co, Filadelfia, 1975.
- 9) A. White, P. Handler and E.L. Smith. Principles of Biochemistry. Ed. Mc Graw Hill, 1981.
- 10) David E. Metzler. Bioquímica. Las reacciones químicas en las células vivas. Ed. Omega, 1981.
- 11) T.M. Devlin (Ed.) Textbook of Biochemistry, with clinical correlates. John Wiley and Sons. New York, 1986.
- 12) Rorel. Randoux. Maquart, Le Peuch. Valeyre. Bioquímica Dinámica, 1989. Editorial Panamericana.
- 13) J.D. Rawn Bioquímica. Interamericana. Mc Graw Hill 1989.

*Silvia M. Moreni*

DRA. SILVIA M MORENI  
DIRECTORA  
Departamento de Química Biológica  
ECE y N. IR