

6/10/95

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES.
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES. 1992.

DEPARTAMENTO: Química Biológica

CODIGO: 6014 ó 6039

ASIGNATURA: QUIMICA BIOLOGICA PARA BIOLOGOS.

CARRERA: Ciencias Biológicas.

Plan: 6014 (plan viejo)

CHARACTER: Obligatoria

6039 (plan nuevo).

DURACION: Cuatrimestral.

HORAS DE CLASES: a) Teóricas: 56 hs.

c) Problemas: 56 hs.

b) Laboratorio: 150 hs.

d) TOTALES: 262 hs.

ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Introducción a la Biología Molecular y Celular ó Introducción a la Botánica ó a la Zoología y Química Orgánica.

DOCENTES: Dra. E. WIDER; Dra. L. SAN MARTIN DE VIALE; Dra. C. KRISMAN; Dr. R. WOLOSIIUK; Dra. J. M. TOMIO; Dra. A. ARAGONES; Dra. M. C. RIOS DE MOLINA; Dra. E. LLAMBIAS.

PROGRAMA 1992

PROTEINAS

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, reacciones 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. Catálisis. Energía de activación. Cinética enzimática. Efectos de la concentración de enzima y sustrato(s) sobre la velocidad de la acción enzimática. Teoría de Henry y de Michaelis Menten. Formación del complejo enzima-sustrato. Teoría de Briggs-Haldane. Estado estacionario-equilibrio de flujo. 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 la actividad enzimática. Retroalimentación. Alosterismo. Interconversión. Isoenzimas. Proenzimas o zimógenos.

GA

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 (B₂) FMN y FAD. Flavoproteínas, Tiamina (B₁) Tiamina pirofosfato, Acido lipoico. Piridoxina (B₆), Piridoxamina, fosfato de piridoxal, Acido pantoténico, Coenzima A, Biotina, Acido fólico, Vitamina B₁₂. Vitamina C, Grupo de vitaminas liposolubles, Vitamina A (Retinol) , Vitamina D (colecalfiferol), 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. Efecto Crabtree. Vinculaciones con las diferentes vías metabólicas.

VII. RESPIRACION Y OXIDACION FOSFORILANTE.

Nociones sobre oxidoreducciones. Potenciales de oxireducción. 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 de 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 sus relaciones con las constantes de equilibrio. Cadena fotosintética de transporte de electrones. Fotofosforilación cíclica y no cíclica. Ciclo de Calvin. Modulación de las enzimas por la luz. Ciclo de 4 carbonos. Fotorespiración. 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 y bicapas. Membranas biológicas, composición. Modelos de su estructura.

Degradación de grasas 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 la síntesis de ácidos grasos. Sistemas de enlogación 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

CJA

y diacilglicerol como segundos mensajeros. Inositol trifosfato y liberación de Ca^{++} . Activación de proteínaquinasa C por el diacilglicerol y por ésteres del forbol. Síntesis de isoprenoides. Prenoles, poliprenoles, Dolicol fosfato. Esteroides. Transporte de colesterol y otros lípidos. Hipercolesterolemia y aterosclerosis.

Regulación de la lipogénesis y de la lipólisis.

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

Mecanismos generales de degradación de aminoácidos. Desaminación oxidativa y no oxidativa. Transaminación. Descarboxilación. Formación de aminas biógenas.

Mecanismo de acción del fosfato de 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:

a) Estructura y biosíntesis de hemoproteínas.

b) Metabolismo del fragmento de C. Metilación. Metionina activa. Transferencia de metilos. Rol del ácido tetrahidrofólico.

c) Biosíntesis y degradación de los nucleótidos púricos y pirimidínicos.

d) Biosíntesis de proteínas.

XI. REGULACION METABOLICA Y HORMONAL.

a) Regulación de la actividad enzimática. Compartimentalización. Enzimas claves.

Efectores. Mecanismos de modulación. Sustratos. Cosustratos. Producto.

Retroinhibición. Alosteroismo. Activadores. Inhibidores biogénicos. Segundos mensajeros. Amplificación de las señales regulatorias.

b) Regulación de los niveles de enzima. Mecanismos de expresión de síntesis de proteínas en procariotes. Inducción y Represión de vías metabólicas.

c) Hormonas. Aspectos moleculares de la química de hormonas. Función y metabolismo de las principales hormonas animales y vegetales.

BIBLIOGRAFIA.

- 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, PM. Stump, Bruering and R. Dot. Outlines of Biochemistry 5a. Ed. John Willey & 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 correlatives. John Wiley and Sons. New York, 1986.
- 12) Borel. Randoux. Maquart, Le Peuch. Valeyre. Bioquímica Dinámica, 1989. Editorial Panamericana.
- 13) J.D. Rawn. Bioquímica. Interamericana. Mc Graw Hill. 1989.

Era D. M. 7