

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: Química Biológica.

ASIGNATURA: **QUIMICA BIOLOGICA I.**

CARRERA: Ciencias Químicas.

CARACTER: Obligatoria.

CODIGO: 6033 y 6093.

PLAN: Viejo y Nuevo (1987).

DURACION: un cuatrimestre.

ASIGNATURAS CORRELATIVAS:

Código 6033: Qca. Analítica

Cuantitativa y Qca. Orgánica II.

Código 6093: Qca. Analítica y Qca.

Orgánica II.

HORAS DE CLASES SEMANALES: a) Teóricas: 6 horas.

b) Prácticas: 10 horas.

c) Problemas: 2 horas.

d) Seminarios: -----

e) Totales: 18 horas.

DOCENTES RESPONSABLES: Dr. EDUARDO H. CHARREAU y Dr. HORACIO A. SANCOVICH.

DOCENTES QUE COLABORAN: Dra. ANA M. FERRAMOLA, Dra. MARIA SUSANA DE PASSERON, Dra. MARIA L. CANTORE, Dr. ALBERTO CARMINATTI, Dr. JOSE L. BARANAO y Dra. MARTA TESONE.

PROGRAMA

I.- DEFINICION Y OBJETO DE LA QUIMICA BIOLOGICA.

Relación con las otras ciencias. Métodos de estudio. Historia. Bibliografía.

II.- NOCIONES SOBRE ESTRUCTURA CELULAR Y TISULAR.

III.- ELEMENTOS QUIMICOS QUE COMPONEN LOS SERES VIVIENTES.

Compuestos químicos orgánicos e inorgánicos. Agua: Estructura y propiedades. Sales minerales. Oligoelementos.

IV.- ESTRUCTURA Y PROPIEDADES GENERALES DE LAS PROTEINAS

Composición general de una proteína. Constituyentes básicos de una proteína. aminoácidos. Propiedades físicas y químicas.

Estructura general de las proteínas: estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria.

Clasificación de las proteínas: Clasificación en base de la composición, forma y solubilidad. Clasificación funcional.

Propiedades de las proteínas globulares: Las proteínas como anfólitos. Punto isoelectrico. Desnaturalización. Peso molecular.

V.- ESTRUCTURA DE LOS NUCLEOSIDOS Y LOS NUCLEOTIDOS

Unidades constituyentes. Bases púricas y pirimídicas. Hidratos de carbono.

Nucleósidos y nucleótidos. Nucleósidos mono-di y trifosfatos. Nucleótidos di-fosfoazúcares. Otros nucleótidos.

VI.- PORFIRINAS

Estructura. Hemo. Hemoglobina. Clorofila.

VII.- NOCIONES DE BIOENERGETICA.

Ciclos de la materia y la energía en los seres biológicos. Organismos fotoquímicoautótrofos. Organismos heterótrofos. Energía libre. Relación con la constante de equilibrio y los potenciales de oxidoreducción. Uniones de "alta energía".

VIII.- PROTEINAS DE ACCION CATALITICA.

Nociones generales sobre enzimas y su función en las células. Co-actores. Apoenzimas. Holoenzimas. Coenzimas. Grupo prostético. Zimógeno.

Clasificación y nomenclatura de las enzimas: Cinética química. Catálisis.

Catálisis enzimática. Energía de activación. Especificidad.

Estudio cinéticos: Efectos de la concentración de enzima - sustrato, sobre la velocidad de la acción enzimática. Teoría de Henry y Michaelis-Menten, formación del complejo enzima-sustrato. Determinación de la constante de disociación del complejo.
Teoría de Briggs-Haldane. Estudio estacionario. Método gráfico de Lineaweaver-Burke.
Mecanismo de la acción enzimática: Naturaleza del centro activo. Teoría sobre el mecanismo de la acción enzimática. Teoría de Monod. Alostereismo.
Factores que modifican la velocidad de la acción enzimática: pH, temperatura, activadores e inhibidores. Inhibición competitiva. Antimetabolitos. Inhibición no competitiva. Inhibición y activación alostérica: significado biológico. Isoenzimas.

IX.- VITAMINAS Y COENZIMAS

Antecedentes históricos. Concepto actual de vitamina. Vitaminas con función de coenzima. Estructura y función bioquímica.
Nicotinamida. Nicotinamida dinucleótido (NAD) y fosfato -NAD (NADP).
Riboflavina: (Vit. B₂). Flavoproteínas. Flavina mononucleótido (FMN) y dinucleótido (FAD)
Tiamina (Vit. B₁) Pirofosfato de tiamina.
Acido lipicoico. Biotina. Acido fólico. Vitamina B₁₂
Piridoxal, piridoxamina, piridoxina (Vit. B₆)
Acido pantoténico. Coenzima A.
Acido ascórbico. (Vit. C)
Vitaminas liposolubles. Vitamina A, D, E, K. Ubiquinona y plastoquinona.

X.- METABOLISMO INTERMEDIO

Concepto general del metabolismo intermedio. Cadenas metabólicas y ciclo metabólico. Ubicación en la célula. Métodos de estudio. Esquema general de los tres metabolitos básicos: hidratos de carbono, lípidos y aminoácidos.

XI.- ESTRUCTURA Y METABOLISMO DE LOS HIDRATOS DE CARBONO.

Estructura general. Monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos y polisacáridos.
Metabolismo degradativo de la glucosa: Cadena glucolítica (fermentativa) y ciclo de las pentosas.
Cadena glucolítica: secuencia de las reacciones. Enzimas y coenzimas que intervienen. Significado biológico y universalidad de la cadena glucolítica. Formación de compuestos de alta energía y formación de compuestos metabólicos. Balance energético. Formación de ácido láctico en músculo y de alcohol en levadura.
Ciclo de las pentosa -fosfatos: Secuencia de las reacciones. Formación de NADPH.

XII.- CAMINO OXIDATIVO FINAL DE LA GLUCOSA

Concepto general de las oxidaciones biológicas y ciclos de oxidación. Localización de los sistemas de oxidación. Mitocondrias.
Ciclo tricarbóxico. Secuencia de las reacciones. Coenzima A. Acido lipicoico, tiamina pirofosfato, NAL. El ciclo como unidad catabólica y generadora de energía. Función del ciclo en procesos biosintéticos. Ciclo anapleróticos.

XIII.- CADENA RESPIRATORIA

Nociones sobre oxidoreducciones. Potencial de oxidoreducción.
 Cadena respiratoria. Componentes de la misma. Dehidrogenasas, Ubiquinona, Citocromos. Citocromo-oxidasa, Estructura de la cadena. Uso de inhibidores y desacoplantes. Fosforilación oxidativa. Síntesis de ATP. Teorías.

XIV.- BIOSÍNTESIS DE MONOSACARIDOS, OLIGOSACARIDOS Y POLISACARIDOS

Biosíntesis de glucosa a partir de sustancias no glucosídicas: Gluconeogénesis. Interconversión de la glucosa en otros monosacáridos.
 Biosíntesis de sacarosa y lactosa.
 Metabolismo del glucógeno y del almidón. Sintetasas, fosforilasas, enzimas ramificantes Amilasas.

XV.- METABOLISMO GENERAL DE LOS HIDRATOS DE CARBONO EN LOS ORGANISMOS ANIMALES SUPERIORES

Absorción intestinal. Pasaje a través de las membranas. Glucemia. Regulación metabólica. Rol del hígado.

SM

XVI.- ESTRUCTURA Y METABOLISMO GENERAL DE LOS LIPIDOS.

Lípidos de reserva nutricional: grasas neutras y aceites. Lípidos estructurales: Ceras, fosfolípidos, esfingolípidos, glucolípidos y glicoproteínas. Derivados isoprenícos: esteroides, prenoides.

Metabolismo de ácidos grasos: Mecanismo general de degradación de los ácidos grasos. Beta oxidación. Localización y secuencia de las enzimas que intervienen. Destino del Acetil-CoA. Aspecto energético de la oxidación de los ácidos grasos. Mecanismos generales de la biosíntesis de ácidos grasos. Sistema mitocondrial y extramitocondrial. Proteína transportadora de grupos ácidos. Acil CoA carboxilasa. Rol de la Lictina. Localización de las enzimas que intervienen. Rol del NADPH. Mecanismo de síntesis de triglicéridos. Síntesis isoprenoide.

XVII.- MECANISMO GENERAL DE LAS GRASAS NEUTRAS EN LOS ORGANISMOS SUPERIORES.

Absorción intestinal. Transporte en sangre. Lipemia. Lipoproteínas. Tejido adiposo. Transformación de hidratos de carbono en ácidos grasos y grasas neutras. Cuerpos cetónicos. Regulación general del metabolismo de grasas neutras.

XVIII.- METABOLISMO DE LOS AMINOACIDOS, B

Mecanismo general de la degradación de aminoácidos: desaminación oxidativa y no oxidativa. Decarboxilación. Formación de aminas biógenas. Mecanismo de biosíntesis de aminoácidos.

XIX.- METABOLISMO DE LOS AMINOACIDOS Y PROTEINAS EN LOS ANIMALES SUPERIORES.

Digestión. Absorción intestinal. Destino de los aminoácidos. Aminoácidos cetogénicos y glucogénicos. Índice D/N. Destino del amoníaco. Formación de la urea.

XX.- BIOSÍNTESIS DE "NOVO" DE LOS COMPUESTOS BIOLÓGICOS A PARTIR DEL ANHIDRIDO CARBÓNICO Y DEL NITRÓGENO.

Fijación fotosintética del anhídrido carbónico. Utilización de energía solar. Fotofosforilación cíclica y no cíclica. Formación de ATP y NADPH. Mecanismo de utilización del anhídrido carbónico: ciclo de Calvin. Fijación del ciclo de 4 carbonos. Fijación del nitrógeno atmosférico. Fijación del azufre.

XXI.- ESTRUCTURA Y METABOLISMO DE ACIDOS NUCLEICOS.

Estructura de los ácidos nucleicos: polinucleótidos. RNA y DNA. Estructura de Watson-Crick. Estructura de los cromosomas: nucleoproteínas. Distintos tipos de RNA. m-RNA, t-RNA y r-RNA. Rol biológico de los ácidos nucleicos. Virus bacteriófagos. Metabolismo de los ácidos nucleicos: Polimerización de nucleósidos trifosfatos. Biosíntesis de RNA. Enzimas que intervienen. Inhibidores de la síntesis de ácidos nucleicos. Mecanismo general de degradación.

XXII.- BIOSÍNTESIS DE PROTEINAS.

Mecanismo general de la biosíntesis de proteínas. Relación de la secuencia del DNA a la secuencia y estructura de la proteína. Transferencia de la información genética. Transcripción y traducción. Síntesis de proteínas en extractos libres, de células. Componentes del sistema: RNA de transferencia, ribosómico y mensajero. Enzimas y cofactores.

Código genético: Relación de codificación. Universalidad. Degeneración, ambigüedad y palabras sin sentido. Evolución del código de aminoácidos. Dirección de la lectura del RNA mensajero. Iniciación, elongación y terminación de la cadena proteica. Factores que intervienen. Mensajero policistrónico. Polisomas y subunidades. Uso de inhibidores en la síntesis de proteínas.

XXIII.- REGULACION METABOLICA.

Conocimientos actuales sobre regulación de nivel de síntesis de enzimas bacterianas. Inducción de enzima. Sistema de "lac" operón. Gen promotor, regulador e iniciador. Genes estructurales. Represión de síntesis de enzimas. Regulación a nivel de actividad enzimática. Retroregulación. Enzimas claves. Efecto Pasteur.

Regulación metabólica en animales superiores y plantas.

Gobierno del metabolismo: Regulación a nivel intracelular por acción de metabolitos. Regulación por mensajeros químicos específicos. Hormonas. Química y funciones de las principales hormonas animales. Receptores celulares hormonales. Ej. de regulac. hormonal.

5/11

BIBLIOGRAFIA

- 1- Lehninger: Bioquímica. Ed. Omega. 1980
- 2- H. Harper: Manual de Química Fisiológica. 1980. Ed. El Manual Moderno S.A.
- 3- Bohinsky. Bioquímica. Fondo Educativo Interamericano. 1979
- 4- Mahler y Cordes. Química Biológica Ed. Omega 1980
- 5- White, Handler y Smith. Principles of Biochemistry. Ed. Mc Graw Hill 1982.
- 6- Bioquímica General. H. Torres. H. Carminetti. E. Cardini Ed el Ateneo 1982.
- 7- Bioquímica L. Stryer. Ed. Reventé 1983.
- 8- Química Biológica. Una introducción a la Bioquímica. J. Ramsey Bronk
Compañía Editorial Continental S.A. 1980.
- 9- Dixon and Wess. Enzymes. Ed. Longman 1971
- 10- Segel. Biochemical Calculations. 1980.
- 11- D. Kerridge and G. Trpton. Biochemical Reasoning. Ed. Benjamín. 1972
- 12- Daves. E.A. Problemas cuantitativos de Bioquímica Ed. Acribia. 1972.

M. S. S. S. S.

Firma del Profesor.....Firma del Director.....

Aclaración de firma.....Aclaración de Firma.....

Fecha... 28 de Agosto de 1984.....

Dr. *[Signature]* MODERNO
 Ed. *[Signature]* MODERNO
 Departamento de Química Biológica

Directora: *[Signature]*
 Departamento de Química Biológica
 Ed. EL MANUAL MODERNO

[Signature]
[Signature]