

QUIMICA BIOLOGICA DE BIOLOGOSREGIMEN DE PROMOCION 1977A) Aprobación de los Trabajos prácticos

a) Para la aprobación de los trabajos prácticos el alumno deberá obtener un mínimo de 4 puntos sobre 10 en cada uno de los 4 parciales de laboratorio, reunir un promedio general de 6 puntos en todos ellos, tener un 80% de asistencia y todos los trabajos prácticos aprobados. De los 4 parciales de laboratorio podrán recuperarse solo 1 de ellos.

b) Para tener firmada la libreta de trabajos prácticos, deberán tener los trabajos prácticos aprobados según a) y tener 4 puntos en cada uno de los siguientes temas de los parciales teórico-problemas:  
nucleótidos, proteínas, hidratos de carbono, enzimas, bioenergética y regulación.

B) Aprobación de la parte teórico-problemas

Para aprobar la parte teórico-problemas, los alumnos deberán aprobar los 4 parciales teórico-problemas con un mínimo de 4 puntos sobre 10 en cada tema de cada uno de ellos. La inasistencia se considerará como desaprobado. Podrán recuperar hasta 4 temas en los que hubieran obtenido una nota inferior a 4.

C) Promoción directa

Se promocionarán directamente sin examen final aquellos alumnos que, con los trabajos prácticos aprobados y la libreta firmada (según A), hayan reunido un mínimo de 4 puntos en cada uno de los temas teórico-problemas y además tengan un promedio general de 7 puntos entre todos los temas. Aquellos alumnos que tengan un promedio menor de siete, podrán optar a la recuperación de temas cuya nota esté entre 4 y siete, siempre que ese tema no lo hayan ya recuperado anteriormente.

En total, tanto en el primer caso (haber obtenido una nota menor de 4) como en el segundo (de aumentar el promedio menor de siete), el número de recuperaciones no podrá ser mayor de cuatro temas.

D) Examen final.

Aquellos alumnos que teniendo firmada la libreta de trabajos prácticos (según A) no hubieran podido reunir los requisitos de promoción directa (según C), podrán rendir examen final.

La nota del examen final se promediará con la nota obtenida durante el curso, sólo en el caso de los alumnos que hayan obtenido un promedio general entre 4 y 7 puntos en la parte teórico problemas (B). En los otros casos la nota dependerá solamente del examen final.

*Carlos E. Cardini*

CARLOS E. CARDINI  
DIRECTOR  
DEPARTAMENTO QUIMICA BIOLOGICA



## PROGRAMA QUIMICA BIOLOGICA BIOLOGOS 1977

### I. DEFINICION Y OBJETO DE LA QUIMICA BIOLOGICA

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

### II. ELEMENTOS QUIMICOS QUE COMPONEN LOS SERES VIVIENTES

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

### III. ESTRUCTURA Y PROPIEDADES GENERALES DE LAS PROTEINAS

Composición general de las proteínas. Constituyentes básicos de las proteínas: aminoácidos. Propiedades físicas y químicas.

Estructura general de las proteínas: Estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria. Factores que condicionan la estructura de las proteínas. Efecto hidrofóbico. Clasificación de las proteínas. Clasificación en base de la composición, forma y solubilidad. Proteínas simples y conjugadas, Glucoproteínas, Lipoproteínas. Clasificación funcional.

Proteínas plasmáticas. Función regulación presión osmótica, transporte de hormonas, lípidos y minerales. Proteínas de defensa: inmonoglobulinas. Proteínas de coagulación: Fibrinógeno. Fibrina.

Sistemas contractiles. Estructura del tejido muscular. Actina. Miosina, Tropomiosina, Troponina, Mecanismo de contracción.

Proteínas de sostén. Estructura del tejido conectivo. Colágeno. Elastina.

Proteínas de acción catalítica. Enzimas.

Proteínas de transporte de oxígeno: Hemoglobina.

Proteínas de reconocimiento celular: Estructuras de las membranas celulares.

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

### IV. PORFIRINAS

Estructura. Hemo. Hemoproteínas. Hemoglobina. Transporte de Oxígeno. Clorófila.



V. ESTRUCTURA DE LOS NUCLEOSIDOS Y NUCLEOTIDOS

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

Nucleósidos y Nucleótidos. Nucleósidos mono-di- y trifosfatos. Nucleótidos-difosfoazúcares. Otros nucleótidos. Nucleoproteínas.

VI. NOCIONES DE BIOENERGETICA

Ciclos de la materia y de la energía en los seres biológicos. Organismos foto- y quimioautotrofos. Organismos heterotrofos. Energía libre: relación con la constante de equilibrio y los potenciales de oxidorreducción. Uniones de "alta energía".

VII. PROTEINAS DE ACCION CATALITICA. ENZIMAS

Nociones generales sobre enzimas y su función en las células. Cofactores. Apoenzima. Holoenzima. Coenzimas. Grupo prostético. Zimógeno.

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

Catálisis enzimática. Energía de activación. Especificidad.

Estudios cinéticos. Efectos de la concentración de enzima y de sustrato, sobre la velocidad de la acción enzimática. Teoría de Henry y de Michaelis-Menten: Formación del complejo enzima sustrato. Determinación de la constante de disociación del complejo.

Teoría de Briggs-Maldane: Estado estacionario. Método gráfico de Lineweaver-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.

VIII. VITAMINAS

Historia del descubrimiento de las vitaminas y su rol biológico. Clasificación. Formas activas de las vitaminas.

Grupo de las vitaminas B.

Nicotinamina - NAD y NADP

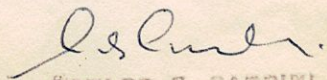
Riboflavina (vit. B2) - FMN y FAD - Flavoproteínas

Tiamina (vit. B1) - Tiamina pirofosfato-Acido lipoico

Piridoxina (vit. B6) - Piridoxamina-fosfato, piridoxal-fosfato

Acido pantoténico - Coenzima A

Biotina

  
CARLOS E. CARDINI

DIRECTOR

DEPARTAMENTO QUIMICA BIOLÓGICA

Aprobado por Resolución

DT. 104/44



Acido fólico

Vitamina B12

Vitamina C

Grupo vitamina liposolubles

vitamina A (Retinol), vitamina D (colecalfiferol), vitamina E (Tocoferol), vitamina K (naftoquinona).

IX. METABOLISMO INTERMEDIO-NOCIONES GENERALES

Concepto general. Diversas técnicas de estudio. Organismos utilizados: microorganismos, plantas y animales de laboratorio. Organismos normales o con alteraciones provocadas.

Niveles de organización. Estudios al nivel del organismo entero. Métodos fisiológicos, estudios de balances, perfusión de órganos. Organos aislados, cortes de tejidos, cultivos de células. Homogeneizados. Traccionamiento celular: citoplasma, núcleos, mitocondrias, reticulo endoplasmático, membranas celulares. Enzimas aisladas. Uso de isótopos.

Esquema general de los tres metabolismos básicos: hidratos de carbono, lípidos y aminoácidos.

Nociones sobre alimentos y metabolismo calórico general. Cuociente respiratorio. Valor calórico de hidratos de carbono, lípidos y proteínas. Necesidades calóricas. Metabolismo basal.

X. ESTRUCTURA Y METABOLISMO GENERAL DE LA GLUCOSA DE LOS HIDRATOS DE CARBONO

Estructura general. Monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos y polisacáridos. Rol de los hidratos de carbono en los organismos. Hidratos de carbono nutricionales y estructurales.

Metabolismo degradativo de la glucosa: Cadena glicolítica y ciclo de las pentosas.

Cadena glucolítica: secuencia de las reacciones. Localización intracelular. Enzimas y coenzimas que intervienen. Significado biológico y universalidad de la cadena glicolítica. Formación de compuestos metabólicos y formación de compuestos de alta energía. Balance energético. Formación de ácido láctico en músculo y el alcohol en la levadura. Otras fermentaciones. Fermentaciones bacterianas.

Ciclo de las pentosa-fosfatos. Secuencia de las reacciones. Formación del NADPH.

XI. BIOSÍNTESIS DE MONOSACARIDOS, OLIGOSACARIDOS y POLISACARIDOS.

Biosíntesis de glucosa a partir de sustancias no glucosídicas: Gluconeogénesis. Gluconeogenesis en moníferos rumiantes y no rumiantes. Importancia biológica - Gluconeogénesis en plantas.



Interconversión de la glucosa en otros monosacáridos.

Biosíntesis de sacarosa y lactosa.

Metabolismo del glucógeno y del almidón. Sintetasas, fosforilasas. Enzimas ramificantes. Amilasas.

XII. METABOLISMO GENERAL DE LOS HIDRATOS DE CARBONO EN LOS ANIMALES SUPERIORES.

Absorción intestinal. Pasaje a través de las membranas. Destino de los carbohidratos ingeridos. Glucemia. Curvas de glucemia. Regulación metabólica. Rol del hígado. Utilización de la glucosa en el músculo. Contracción muscular. Creatin-fosfato.

XIII. CAMINO OXIDATIVO FINAL DE LA GLUCOSA

Concepto general de oxidaciones biológicas y ciclos de oxidación. Localización de los sistemas de oxidación. Mitochondrias.

Ciclo tricarboxílico. Secuencia de las reacciones. Coenzima A, ácido lipoico, tiamina pirofosfato, NAD. El ciclo como unidad catabólica y generadora de energía. Función del ciclo en procesos biosintéticos. Ciclos anapleróticos.

XIV. CADENA RESPIRATORIA

Nociones sobre oxidorreducciones. Potencial de oxidorreducción.

Respiración al nivel celular. Cadena respiratoria. Componentes de la misma. Dehidrogenasas. Ubiquinona. Citocromos. Citocromos oxidasa. Estructura de la cadena. Uso de inhibidores y desacoplantes. Fosforilación oxidativa. Síntesis de ATP. Teorías.

Respiración al nivel del organismo entero. Respiración pulmonar. Transporte del O<sub>2</sub>. Transporte del CO<sub>2</sub>. Calorimetría respiratoria.

XV. ESTRUCTURA Y METABOLISMO GENERAL DE LOS LÍPIDOS

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

Metabolismo de los 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. Ácidos grasos cadena impar.

Mecanismos generales de la síntesis de ácidos grasos. Sistema mitocondrial y extramitocondrial. Proteína transportadora de grupos ácidos. Acil-CoA carboxilasa. Rol de la biotina. Localización de las enzimas que intervienen. Rol del NADPH. Mecanismo de síntesis de triglicéridos. Síntesis de isoprenoides. Esteroides. Caraterioides. Terpenos.

*De Rueda*



XVI. METABOLISMO GENERAL DE LAS GRASAS NEUTRAS EN LOS ORGANISMOS SUPERIORES.

Absorción intestinal. Transporte en sangre. Lipemia. Lipo proteínas. Tejido adiposo. Transformación de los hidratos de carbono en ácidos grasos y grasas neutras. Regulación general del metabolismo grasas neutras. Rol del hígado y tejidos adiposos. Cuerpos cetónicos. Ácidos grasos esenciales.

XVII. METABOLISMO DE LOS AMINOACIDOS

Mecanismos generales de degradación de aminoácidos: desaminación oxidativa y no oxidativa. Decarboxilación. Formación de aminas biógenas. Mecanismos de biosíntesis de aminoácidos. Aminoácidos como precursores de otras sustancias: Biosíntesis y degradación de las porfirinas. Pigmentos biliares.

XVIII. METABOLISMO DE LOS AMINOACIDOS Y PROTEINAS EN LOS ANIMALES SUPERIORES.

Digestión. Absorción intestinal. Destino de los aminoácidos. Aminoácidos esenciales y no esenciales. Aminoácidos cetogénicos y glucogénicos. Índice D/N. Destino del amoníaco. Formación de la urea. Degradación de los ácidos nucleicos. Ácido úrico.

XIX. BIOSINTESIS "DE NOVO" DE LOS COMPUESTOS BIOLÓGICOS A PARTIR DEL ANHIDRICO CARBÓNICO Y DEL NITRÓGENO

Fijación fotosintética de 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 por el ciclo de 4 carbonos.

Fijación del nitrógeno atmosférico y biosíntesis de aminoácidos. Fijación del azufre.

XX. BIOLÓGIA MOLECULAR I - ESTRUCTURA Y METABOLISMO DE LOS ÁCIDOS 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 y bacteriófagos.

Metabolismo de los ácidos nucleicos. Polimerización de nucleósidos trifosfatos. Biosíntesis de DNA. Duplicación. Biosíntesis de RNA. Enzimas que intervienen. Inhibidores de la síntesis de ácidos nucleicos. Mecanismo general de degradación.

XXI. BIOLÓGIA MOLECULAR II - BIOSINTESIS DE LAS 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 y 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.

## XXII. REGULACION METABOLICA

Conocimientos actuales sobre regulación a nivel de síntesis de enzimas bacterianas. Inducción de enzima. Sistema de las operón. Gen regulador, promotor e iniciador. Genes estructurales. Represión de la 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. Ejemplos de regulación hormonal.

## BIBLIOGRAFIA

1. A. Lehninger: Bioquímica. Las bases moleculares de la estructura y función celular. Ed. Omega, 1972.
2. Mc Gilvery R.W. Biochemical Concepts W.B. Saunders Company. Philadelphia, 1975.
3. Stryer L. Biochemistry. W.H. Freeman. San Francisco, 1975
4. E.E. Conn and P.E. Stumpf: Outlines of Biochemistry. Ed. John Wiley and Sons, 1972.
5. H. Niemeyer: Bioquímica. Ed. Intermedica, 1968.
6. B. Harrow y A. Mazur: Bioquímica Básica. Ed. Interamericana S.A. 1967.
7. J. Awapars: Introduction to biological chemistry. Ed. Prentice Hall, Inc. 1968.
8. V. Deulofeu, A. D. Marenzi y A.O.M. Stoppani: Química Biológica. Ed. El Ateneo, 1967.
9. A. White, Th. Handler and E.L. Smith: Principles of Biochemistry. Ed. Mc. Graw-Hill, 1968.

*Carlos E. Cardini*  
CARLOS E. CARDINI  
DIRECTOR  
DEPARTAMENTO QUIMICA BIOLOGICA



10. Mahler y Cordes: Biological Chemistry. Ed. Harper International Edition - New York - 1969.
11. Dawas, E.A.: Problemas cuantitativos de Bioquímica. Ed. Acribia, 1959.
12. Segel, I.H.: Biochemical Calculations. Ed. Wiley y Sons, Inc. 1968.
13. A. Paladini, M. Burachik: Macromoléculas. Ed. Depto. Asuntos Científicos - Unión Panamericana - OEA - Washington, 1968.
14. I. H. Segel: Cálculos en Bioquímica. Ed. Acribia, 1972.
15. C. Wannmacher y R. Dutra-Días: Bioquímica Fundamental. 2da. ed., 1975. Universidad de Porto Alegre, Brasil.