

50

Actuacion N° 917
fecha 19-4-88

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO**



PROGRAMAS



AÑO 1988

Cátedra de Química Biológica

Profesor Dr. Ricardo Pollero

ACTUACION N° 917
FECHA 19-4-88



La Plata, 19 de Abril de 1988

Sr. Decano de la
Facultad de Ciencias Naturales
y Museo
Dr. Isidoro Schalamuk
S/D

Tengo el agrado de dirigirme a Ud.,
con el objeto de elevarle los programas teórico, de actividades
prácticas y bibliografía, propuestos para la asignatura Química
Biológica, a efectos de que sean considerados por la Comisión de
Enseñanza.

Sin otro motivo, saludo a Ud. con mi
mayor consideración.


Dr. Ricardo J. Pollero
Profesor
Química Biológica



PROGRAMA TEÓRICO

INTRODUCCION - Desarrollo de la Química Biológica; objetivos, relaciones con otras disciplinas científicas. Principales fuentes bibliográficas; obras de consulta y referencias.

PARTE A - ESTRUCTURA QUIMICA DE LOS MATERIALES BIOLÓGICOS

- 1- HIDRATOS DE CARBONO - Funciones biológicas. Clasificación. Monosacáridos: aldosas y cetosas, estructuras químicas, isomería óptica, configuraciones, epímeros; estructuras hemiacetálicas, anómeros; propiedades químicas, derivados. Oligosacáridos: enlaces glicosídicos; disacáridos, nomenclatura; trisacáridos. Homo y heteropolisacáridos; clasificación funcional, estructuras, propiedades.
- 2- LIPIDOS - Funciones biológicas. Clasificación. Ácidos grasos: estructuras, propiedades; ácidos grasos esenciales. Prostaglandinas. Glicéridos simples, gliceril éteres, galactolípidos, sulfolípidos, ceras. Fosfoglicéridos, esfingolípidos; estructuras y propiedades. Terpenos: di y politerpenos; feromonas. Esteroides: esteroides; derivados, vitaminas, hormonas. Lipoproteínas. Lípidos de membranas.
- 3- AMINOACIDOS Y PROTEINAS - Funciones biológicas. Clasificación. Aminoácidos: estructuras, estereoquímica, propiedades químicas; comportamiento como electrolitos, punto isoelectrico. Péptidos: unión peptídica, estructuras, propiedades. Proteínas: conformación primaria; estructuras espaciales; aislamiento, purificación, determinación de la secuencia de aminoácidos y de la estructura tridimensional.
- 4- ACIDOS NUCLEICOS - Funciones biológicas. Bases púricas y pirimidínicas. Estructuras de nucleósidos y nucleótidos; nomenclatura. Nucleótidos libres mono, di y trifosfatados. Polinucleótidos: naturaleza química de los ácidos ribo y desoxirribonucleicos; estructuras espaciales; diferentes tipos y distribución en virus, células procarióticas y eucarióticas. Nucleoproteínas.
- 5- PORFIRINAS - Características generales. Funciones biológicas. Diversas estructuras y nomenclatura. Propiedades químicas generales. Metaloporfirinas: hemoproteínas; otros pigmentos respiratorios, evolución en animales; clorofilas, estructuras, propiedades físicas, localización en diferentes células.

PARTE B - BIOCATALISIS Y BIOENERGETICA

- 6- ENZIMAS - Conceptos generales sobre catálisis. Clasificación de enzimas; nomenclatura. Especificidad. Acción de cofactores. Cinética enzimática; determinación de la actividad; factores que la modifican. Teoría de Michaelis-Menten. Cinética de la inhibición enzimática; diferentes tipos de inhibición. Mecanismo de acción de las enzimas; catálisis ácido básica. Enzimas reguladoras; cinética de la regulación alostérica; mecanismo. Isoenzimas. Zimógenos.

3

7- BIOENERGETICA - Aplicaciones de las leyes de la termodinámica a los procesos bioquímicos. Energía libre de hidrólisis del ATP. Otros compuestos con enlace fosfato de alta y baja energía ;estructuras y energía libre de hidrólisis.

8- OXIDACIONES BIOLÓGICAS - Respiración celular. Papel de las mitocondrias. Transportadores de electrones. Ruta del transporte; cadena respiratoria; energética del transporte; fosforilación oxidativa, regulación, mecanismo. Mecanismos de lanzadera. Cadena respiratoria en organismos inferiores. Transporte de electrones microsomal; diversos mecanismos. Bioluminiscencia; mecanismos en microorganismos e invertebrados.

PARTE C - RUTAS METABOLICAS

9- INTRODUCCION - Metabolismo; transformaciones catabólicas, anabólicas y anfibólicas. Esquema general de rutas metabólicas. Métodos de estudio del metabolismo; niveles de organización. Catabolismo de la acetil-CoA; ciclo de los ácidos tricarbóxicos, balance energético. Acetil-CoA como precursor anabólico; ciclo del glioxilato; su función en diversos organismos.

10- FOTOSINTESIS - Clasificación de los organismos en base al proceso fotosintético. Proceso global de la fotosíntesis; localización intracelular; pigmentos fotosintéticos. Mecanismos de la reacción luminosa; absorción de la luz, funcionamiento de los fotosistemas, cadena de transporte de electrones, fotofosforilación, transporte de electrones en bacterias. Fase oscura; ciclo de Calvin-Benson, fotosíntesis C₄, metabolismo ácido de las Crasuláceas. Fotorrespiración. Energética de la fotosíntesis.

11- METABOLISMO DE LOS HIDRATOS DE CARBONO - Digestión y absorción en los animales. Interconversiones entre hexosas. Biosíntesis y degradación de glucógeno y almidón. Fermentaciones; glucólisis; fermentaciones alcohólica, propiónica y fórmica. Respiración; mecanismo de oxidación del piruvato. Balance energético y regulación de la glucólisis y la respiración. Ruta de las pentosas fosfato. Gluconeogénesis. Metabolismo de sacarosa, lactosa y trehalosa; papel fisiológico en diferentes organismos. Biosíntesis de polisacáridos estructurales; celulosa, quitina.

12- METABOLISMO DE LOS LIPIDOS - Digestión y absorción en vertebrados e invertebrados. Transporte desde el tracto digestivo. Mecanismo de beta-oxidación de ácidos grasos; balance energético. Otros mecanismos oxidativos. Metabolismo de los cuerpos cetónicos. Biosíntesis de novo de ácidos grasos; elongación; desaturación en diversos organismos. Biosíntesis de glicéridos simples, fosfo y glicoglicéridos. Degradación de fosfoglicéridos. Metabolismo de esfingolípidos. Biosíntesis de novo y transformaciones de terpenos y esteroides. Conversión de lípidos en hidratos de carbono.

13- METABOLISMO DE AMINOACIDOS - Digestión de proteínas en animales; absorción de aminoácidos. Obtención de nitrógeno exógeno en plantas y microorganismos; mecanismos de reducción, fijación de nitrógeno y nitrificación. Catabolismo de aminoácidos; desaminación, transaminación, descarboxilación;

4

destinos del amoniaco en diferentes organismos; biosíntesis de urea; destino de los esqueletos carbonados, ceto y glucogénesis. Biosíntesis de aminoácidos en animales, plantas y microorganismos. Metabolismo de la creatina.

14- METABOLISMO DE ALGUNOS COMPUESTOS NITROGENADOS CICLICOS - Metabolismo de porfirinas; síntesis del anillo tetrapirrólico; formación y degradación del grupo hemo, destino del hierro; síntesis de clorofilas. Biosíntesis de nucleótidos purínicos y pirimidínicos. Degradación de bases purínicas; productos de excreción en diversos organismos. Degradación de bases pirimidínicas.

PARTE D - GENETICA MOLECULAR

15- BIOSINTESIS DE ACIDOS NUCLEICOS. Generalidades. Estructura de los materiales genéticos. Biosíntesis de ADN: mecanismo de la replicación de ADN en bacterias, virus y células eucarióticas. Biosíntesis de ARN: mecanismo de la transcripción de la información genética en procariontes y eucariontes; replicación del ARN en virus.

16- BIOSINTESIS DE PROTEINAS - Características de los ARN de transferencia y mecanismo de activación de aminoácidos. Estructura de los ribosomas. Mecanismo de la traducción del mensaje genético; iniciación, elongación y terminación de la cadena proteica. Inhibición de la síntesis de proteínas. El código genético: características y evolución.

PARTE E - INTEGRACION Y REGULACION METABOLICAS

17- INTEGRACION METABOLICA - Mapas metabólicos integrados; principales rutas del metabolismo intermedio; interconexiones entre hidratos de carbono, lípidos, proteínas, e integración al ciclo de los ácidos tricarbóxicos. Topoquímica celular. Ciclos biogeoquímicos del carbono y el oxígeno; flujo de energía en la biosfera; ciclos del nitrógeno, azufre y fósforo.

18- REGULACION METABOLICA - Alteración de la actividad enzimática: controles estequiométrico y alostérico; modificación estructural covalente. Alteración de la cantidad de enzima: controles de la síntesis durante la replicación, transcripción y traducción; control de la degradación. Regulación mediante una organización intracelular: compartimentación. Controles mediante una acción extracelular: mecanismos de la regulación hormonal; interacción entre individuos, relaciones moleculares entre organismos simbiotes.

PARTE F - APLICACIONES BIOTECNOLOGICAS

19- BIOTECNOLOGIA - Generalidades. Tendencias actuales y necesidades. Nociones sobre cultivo microbiano: influencias del ambiente químico y físico; sistemas de cultivo; cinética del crecimiento. Ingeniería genética: Cortes de ADN; enzimas de restricción. Selección y unión de segmentos; ADN recombinante; introducción en el hospedador, vectores. Selección de clones transformados. Ejemplos de aplicación. Utilización de enzimas: Solubles e intracelulares. Confinadas en estructuras insolubles; métodos de inmovilización, soportes, procedimientos. Reactores bioquímicos.

5

ACTIVIDADES OBLIGATORIAS

- 1 - Seminario : Hidratos de carbono
 - 2 - Trabajo de laboratorio : Obtención y cristalización de trehalosa de levaduras.
 - 3 - Seminario : Lípidos.
 - 4 - Clase de metodología : Técnicas cromatográficas. Mostración de equipos.
 - 5 - Trabajo de laboratorio : Análisis comparativo por cromatografía en capa fina, de lípidos de animales y vegetales. Identificación y cuantificación de compuestos sobre cromatogramas gas-líquido.
 - 6 - Seminario : Aminoácidos y proteínas.
 - 7 - Clase de metodología : Técnicas electroforéticas, de liofilización, diálisis y ultracentrifugación. Mostración de equipos.
 - 8 - Trabajo de laboratorio : Análisis comparativo por electroforesis, de proteínas plasmáticas de un vertebrado y un invertebrado.
 - 9 - Seminario : Ácidos nucleicos - Porfirinas.
 - 10 - Trabajo de laboratorio : Separación de pigmentos porfirínicos por cromatografía en columna.
 - 11 - Seminario : Enzimas.
 - 12 - Trabajo de gabinete : Trazado de curvas de cinética enzimática y resolución de ejercicios numéricos.
 - 13 - Seminario : Bioenergética - Oxidaciones biológicas.
 - I - Examen parcial : Actividades 1 a 13
 - 14 - Seminario : Ciclo de los ácidos tricarbóxicos y del glioxilato.
 - 15 - Seminario : Fotosíntesis.
 - 16 - Seminario : Metabolismo de hidratos de carbono.
 - 17 - Trabajo de laboratorio : Determinación de la acción enzimática de sacarasa extraída de levaduras.
 - 18 - Seminario : Metabolismo de lípidos.
 - 19 - Trabajo de laboratorio : Determinación volumétrica de la actividad de la lipasa pancreática.
 - 20 - Seminario : Metabolismo de aminoácidos, proteínas y porfirinas.
 - 21 - Clase de metodología : Técnicas espectrofotométricas. Mostración de equipos.
 - 22 - Trabajo de laboratorio : Determinación colorimétrica de la actividad enzimática de la ureasa extraída de semillas.
 - 23 - Seminario : Metabolismo de ácidos nucleicos. Biosíntesis de proteínas.
 - 24 - Clase de metodología : Uso de trazadores radiactivos en el estudio del metabolismo. Mostración de equipos.
 - 25 - Seminario : Integración y regulación metabólicas.
 - 26 - Trabajo de gabinete : Diseño experimental.
 - 27 - Clase de metodología : Técnicas para la preparación en campaña, de muestras destinadas a estudios bioquímicos.
- II - Examen parcial : Actividades 14 a 27
-

BIBLIOGRAFIA

GENERAL

- "BIOQUIMICA GENERAL" - H.Torres, H.Carminatti y C.Cardini - Editorial El Ateneo
- "BIOQUIMICA" - A.Lehninger - 2da.Edic. - Editorial Omega.
- "PRINCIPIOS DE BIOQUIMICA" - A.Lehninger - Editorial Omega.
- "BIOQUIMICA DE HARPER" - D.Martin, V.Rodwell y P.Mayes - Editorial El Manual Moderno.
- "BIOQUIMICA" - L.Stryer - 2da.Edic. - Editorial Reverté.
- "BIOQUIMICA" - R.Bohinski - Editorial Fondo Educativo Interamericano.

COMPLEMENTARIA

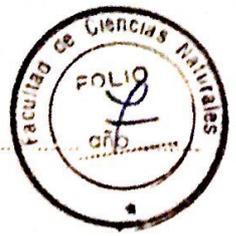
- "METABOLISMO DE LOS INSECTOS" - D.Gilmour - Editorial Alhambra.
- "MICROBIOLOGIA QUIMICA" - A.Rose - Editorial Alhambra.
- "INTRODUCCION A LA BIOQUIMICA ECOLOGICA" - J.H. Harborne - Editorial Alhambra.
- "INTRODUCCION A LA ECOLOGIA QUIMICA" - M.Barbier - Editorial Alhambra.
- "LA BIOCONVERSION DE LA ENERGIA" - J.M.Vega, F.Castillo y J.Cárdenas - Editorial Pirámide.
- "METABOLISMO DE LAS PLANTAS" - H.Street - Editorial Alhambra.

DE METODOLOGIA

- "INTRODUCCION A LA CROMATOGRAFIA" - D.Abbott y R.Andrews - Editorial Alhambra.
- "INSTRUMENTOS Y TECNICAS DE BIOQUIMICA" - T.Cooper - Editorial Reverté.
- "ELECTROFORESIS" - J.Castagnino - Editorial EUDEBA.
- "INTRODUCCION A LAS APLICACIONES DE LAS ENZIMA" - R.Serrano - Edit. Alhambra.
- PROBLEMAS CUANTITATIVOS DE BIOQUIMICA" - E.Dawes - Editorial Acribia.

PUBLICACIONES PERIODICAS RECOMENDADAS

- COMPARATIVE BIOCHEMISTRY & PHYSIOLOGY.
- TRENDS IN BIOCHEMICAL SCIENCES.



DEPARTAMENTO DE DESPACHO, 19 de abril de 1988.-

Por disposición del señor Decano, pase a dictamen de la Comisión de Enseñanza, Readmisión y Adscripción.-

Dep. DESPACHO
<i>[Signature]</i>

[Signature]
 Lic. MARIA ANTONIA LUIS
 SECRETARIA DE ASUNTOS ACADEMICOS

Secretaría Académica, 18 de mayo de 1988

Vuestra Comisión de Enseñanza, Readmisión y Adscripción os aconseja aprobar el programa presentado por el Dr. Ricardo Pollero.

m.l.-

[Signature] *[Signature]*



Act-917-88

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO

Paseo del Bosque 1900, La Plata, R. Argentina

DEPARTAMENTO DE DESPACHO, 3 de junio de 1988.

Visto, las presentes actuaciones, atento al dictamen de la Comisión de Enseñanza, Readmisión y Adscripción, emitido por unanimidad y considerando que el Consejo Académico en su sesión del 14-11-86 (Resolución Nro. 30), autorizó a la Secretaría Académica a diligenciar directamente aquellos casos que cuenten con dictamen por unanimidad y que no presenten ningún conflicto reglamentario, apruébase el Programa de la asignatura QUIMICA BIOLOGICA, para el presente año lectivo. Pase a conocimiento y efectos de la Dirección de Enseñanza y de la Biblioteca, cumplido ARCHIVASE en la misma.-

Dep. DESPACHO
<i>[Signature]</i>

[Signature]
 LIC. MARIA ANTONIA LUIS
 SECRETARIA DE ASUNTOS ACADEMICOS

[Signature]
 DR. ISIDORO B. SCHALAMON
 DECANO

DIRECCION DE ENSEÑANZA, 9 de junio de 1988

Se tomó conocimiento.-

mlll

[Signature]
 JUAN FRANCISCO ARGUELLO
 DIRECTOR DE ENSEÑANZA

BIBLIOTECA, 29 de junio de 1988.-

En la fecha se tomó conocimiento.-

[Signature]
 MARIA LUISA ANDREOLI