

Universidad de Buenos Aires
FACULTAD DE AGRONOMIA



PROGRAMA
DE
BIOQUIMICA

Profesora Asociada: Dra. C. R. Ordóñez
Profesora Asociada: Dra. A. E. Ramírez de Guglielmo
Aprobado por Resol. (C.A.) 489 del 31 de octubre de
1983. Expte. N° 148868/83



Buenos Aires
BIBLIOTECA CENTRAL
1983

PROGRAMA DE BIOQUIMICA



Bioquímica.

Concepto. Inter-relaciones con otras disciplinas. La célula y las macromoléculas. Materia viva y energía. Transformaciones en el trabajo biológico. Concepto de metabolismo y ciclos metabólicos: generalidades. Importancia del vegetal en la biosfera. Elementos químicos que constituyen a los seres vivos.

Carbohidratos.

Definición. Clasificación y funciones. Monosacáridos, propiedades físicas y químicas. Carbohidratos no estructurales: sacarosa y almidón, características, funciones e importancia biológica. Almidón de reserva, de asimilación y de los amiloplastos. Glucógeno, estructura e importancia biológica. Carbohidratos estructurales: celulosa, pectina, hemicelulosa y lignina; distribución, funciones; procesos enzimáticos degradativos. Pared celular. Las materias pécticas y su relación con el proceso de maduración de frutos climatéricos. Gomas y Mucílagos: distribución, estructura y función biológica.

Lípidos.

Lípidos de reserva: distribución, estructura, propiedades físicas y químicas. Funciones.

Lípidos complejos: fosfolípidos y glucolípidos, estructura, propiedades físicas, químicas y biológicas.

Derivados de la unidad isoprenoide: terpenos y esteroides. Esteroides de importancia biológica en el reino vegetal y animal. Composición lipídica de la fracción insaponificable en vegetales.

Membrana celular y de organelas: composición química y estructura. Función de lípidos con ácidos grasos poliinsaturados. Modelos de membrana biológica.

Fenómenos de transporte a través de membranas. Bombas de Na^+/K^+ y de H^+/K^+ . Transporte de sacarosa a través de membranas vegetales.

Aminoácidos y Péptidos.

Los aminoácidos silleros estructurales de la molécula proteica. Clasificación. Propiedades físico-químicas, valoración. Reacciones generales y específicas. Métodos de separación. Propiedades biológicas.

Aminoácidos esenciales, aminoácidos poco frecuentes y aminoácidos no proteicos. Unión peptídica, características y propiedades. Péptidos de importancia biológica.

Proteínas.

Concepto. Clasificación: simples y conjugadas; globulares y fibrosas. Propiedades físico-químicas. Niveles de organización de la molécula proteica. Desnaturalización. Proteínas animales y vegetales: ejemplos y diferencias principales. Importancia biológica de las proteínas conjugadas: ejemplos. Métodos de separación de proteínas: electroforesis, cromatografía y ultracentrifugación.

Nucleótidos y Polinucleótidos.

Nucleótidos: distribución, estructura, propiedades e importancia de los mononucleótidos y dinucleótidos como coenzimas de las oxidoreductasas y transferasas. Nucleótidos relacionados con la conservación y utilización de la energía. Nucleótidos cíclicos.

Ácidos nucleicos: Ácido desoxi-ribonucleico (ADN) y ribonucleicos: ribosomales (ARNr), mensajeros (ARNm) y de transferencia (ARNt).

Composición y diferencias estructurales. Distribución, características físicas y químicas. Función biológica.

Nucleoproteínas.

Enzimas.

Definición, clasificación decimal y nomenclatura. Propiedades físicoquímicas de las enzimas. Especificidad enzimática. Teorías sobre el mecanismo de acción enzimática. Los factores que influyen en la formación del complejo ES. Cinética. Inhibición competitiva y no competitiva. Enzimas alostéricas y retrocontrol: su importancia y ejemplos. Isoenzimas. Coenzimas: estructura, propiedades. Las coenzimas de las reacciones reductoras y de transferencia.

Bioenergética.

Concepto. Termodinámica de las transformaciones bioquímicas. Reacciones exergónicas y endergónicas. Acople. Uniones fosfato de alta energía: concepto, ejemplos. Ciclo del ATP.

Oxidaciones biológicas.

Concepto. Mecanismo. Fosforilación oxidativa: la cadena respiratoria mitocondrial. Transportadores. Estequiometría y relación P/O.

Teorías de la fosforilación oxidativa. Desacoplantes e inhibidores. Fosforilación a nivel del sustrato.

Metabolismo de Carbohidratos.

Glucólisis: etapas e importancia biológica. Bioquímica de la glucólisis. Efecto Pasteur. Fermentaciones: láctica, acética, etanólica; su relación con silados y procesos de maduración de frutos. Glucólisis en raíz y en semilla. Reversión de glucólisis.

Ciclo de Warburg-Dickens (CPP): etapas e importancia biológica. Interrelación metabólica. Efecto de herbicidas en la relación glucólisis-CPP.

Biosíntesis y degradación de carbohidratos: sacarosa, almidón y celulosa. Los nucleótido-azúcares como intermediarios. Relaciones metabólicas sacarosa-almidón. Importancia fisiológica de la sacarosa en los vegetales.

Oxidación aeróbica: ciclo de los ácidos tricarboxílicos. Etapas e importancia biológica. Rendimiento energético. Anfibolismo. Reacciones anapleróticas. Mecanismos de vaivén.

Metabolismo de Lípidos.

Catabolismo de los lípidos de reserva y de estructura. Degradación de los ácidos grasos: beta-oxidación. Etapas e importancia biológica. Rendimiento energético. Alfa-oxidación en hojas y semillas. Omega-oxidación, lipoxigenasa.

Metabolismo lipídico en semillas de oleaginosas: ciclo del glioxilato. Etapas. Relación con la neoglucogénesis en la germinación.

Biosíntesis de ácidos grasos (Vagelos-Wakil). Elongación y desaturación. Biosíntesis de acilglicéridos, de lípidos complejos y de la unidad isoprenoide.

Metabolismo de aminoácidos.

Reacciones de oxidación, desaminación oxidativa y no oxidativa, transaminación y descarboxilación. Transmetilación. Oxidación de la cadena carbonada de los aminoácidos.

Bioquímica comparada de la eliminación del nitrógeno en los animales. Ciclo de la urea. Catabolismo y anabolismo de los nucleósidos de purinas y pirimidinas. Síntesis de ácidos úrico.

Biosíntesis de polinucleótidos.

ADN: reacciones de duplicación y reparación. ARN: reacciones de transcripción. Código genético, características e importancia.

Biosíntesis de proteínas.

Traducción. Regulación de la biosíntesis proteica en procariotas y eucariotas. Fito-cromo. Mutaciones: ejemplos e importancia biológica. Virus a ADN y a ARN. Mecanismos de infección.

Ciclo del nitrógeno.

Procesos de fijación biológica y abiótica del dinitrógeno. Reacciones de nitrificación, desnitrificación, amonificación. Fijación simbiótica y no simbiótica. Aspectos bioquímicos del ciclo. Nitrogenasa, nitrato reductasa, glutaminosintetasa, glutámico-deshidrogenasa y glutamina-oxoglutaratoglutámico-transaminasa. Importancia de estas enzimas. Influencia de los fertilizantes nitrogenados en aspectos bioquímicos del ciclo del nitrógeno.

Pigmentos vegetales.

Pigmentos liposolubles e hidrosolubles. Clorofilas y carotenoides. Flavonas y antocianos: distribución, estructura y propiedades. Funciones.

Fotosíntesis.

Concepto e importancia. Ecuación fundamental de la fotosíntesis en diferentes sistemas biológicos. Cloroplasto, ultraestructura, fotosistemas I y II. Etapa fotoquímica y papel de los pigmentos fotosensibles. Flujo electrónico cíclico y no cíclico. Ciclo de Calvin. Ciclo BBC. Plantas C_3 y C_4 . Fotorrespiración. Ciclo de Hatch-Slack. Plantas CAM.

Fitohormonas.

Concepto. Activadores e inhibidores del desarrollo y crecimiento. Auxinas: (ácido indolacético), giberelinas, citoquinina, ácido abscísico y etileno. Estructuras y biosíntesis. Fundamentos bioquímicos de su actividad biológica.

Compuestos sintéticos con actividad de fitohormonas. Aplicaciones como herbicidas, enanizantes y otros.

Metabolismo energético animal.

Alimento: concepto. Generalidades sobre composición química de los alimentos y nutrición. Poder calorífico de los alimentos simples. Calorimetría directa e indirecta. Metabolismo basal y de mantenimiento. Importancia metabólica de una dieta balanceada. Valor biológico de las proteínas. Mínimo proteico. Importancia del vegetal en la cadena alimentaria.

Reacciones bioquímicas de la digestión en monogástricos y poligástricos. Rumia: aspectos bioquímicos. Digestión en aves. Análisis forrajero.



BIOQUIMICA

PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS

Técnicas bioquímicas de separación e identificación de compuestos naturales y metabolitos. Extracción, cromatografía y electroforesis.

Enzimas. Cinética enzimática.

Determinación de la actividad enzimática: lipasas, ureasas, transaminasas, amilasas, proteasas, oxido-reductasas.

Agentes emulsionantes y su aplicación.

Glucósidos cianogénicos: valoración cualitativa.

Glucólisis: obtención yoghurt y fermentación en microsilos.

Fotosíntesis: reacción de Hill.

Hormonas vegetales, actividad de giberelinas en germinación.

Vitaminas: determinación de ác. ascórbico en zumos de citrus.

Clases teórico-prácticas por los Jefes de TP, y resolución de problemas relacionados con el programa.



PROGRAMA DE EXAMEN

-1-

Carbohidratos. Clasificación. Propiedades. Estereoquímica de monosas. Estructura furanósica y piranósica. Oxidación aeróbica de la glucosa: ciclo de Warburg-Dickens. Fijación simbiótica y no simbiótica del nitrógeno. Ciclo de Krebs. Cadena respiratoria.

-2-

Aminoácidos. Clasificación. Características. Propiedades físicas y químicas. Estereoisomería. Unión peptídica. Determinación e identificación de aminoácidos. Aminoácidos esenciales y no esenciales.

Digestión de proteínas en monogástricos y poligástricos.

Pigmentos vegetales liposolubles. Clorofilas. Carotenoides. Estructura. Características.

Biosíntesis de enlaces glucosídicos: disacáridos, almidón y celulosa.

Transporte de sacarosa a través de membranas vegetales.

-3-

Monosacáridos. Estructura y propiedades físicas y químicas. Arabinosa, xilosa, glucosa, galactosa, manosa y fructosa. Pared celular.

Glucólisis. Fermentación: etanólica y láctica.

Proteínas: propiedades físico-químicas. Desnaturalización.

Oxidación biológica: mecanismo de las reacciones bioquímicas. Transporte de electrones.

Biosíntesis de nucleótidos de purinas y pirimidinas.

-4-

Enzimas. Clasificación decimal. Propiedades físico-químicas de las enzimas. Mecanismo de la acción enzimática. Cinética. Factores que modifican la velocidad de las reacciones. Tipos de inhibición.

Lípidos. Clasificación. Composición, propiedades y distribución de los lípidos simples. Función de glicéridos y ceras. Biosíntesis de triglicéridos. Ciclo del glicolato.



Nucleótidos como coenzimas de reacciones de transferencia y oxidorreducción. Ejemplos.

-5-

Proteínas. Clasificación. Propiedades. Niveles de organización. Métodos de separación de proteínas: electroforesis, cromatografía y ultracentrifugación.

Polisacáridos de reserva y estructura. Almidón, celulosa, glucógeno, fructanos, mananos, xilanos. Amilolisis y glucogenolisis. Fosforilasas y amilasas.

Ácidos nucleicos. ADN y ARN_s: estructura, propiedades y funciones. Biosíntesis de ADN.

-6-

Membranas celulares, componentes. Modelos biológicos. Membranas del cloroplasto y de la mitocondria. Mecanismos de transporte a través de membranas.

Metabolismo de aminoácidos: reacciones de desaminación y oxidación. Transaminación, transmetilación y decarboxilación.

Rumia. Aspectos bioquímicos de la digestión de la celulosa.

Fitohormonas. Ácido abscísico y etileno. Estructura. Actividad biológica.

-7-

Fitohormonas. Auxinas, giberelinas, citoquininas. Estructura. Actividad biológica.

Neoglucogénesis. Concepto. Metabolismo lipídico en semillas de oleaginosas.

Asimilación y destino metabólico de los nitratos.

Procesos enzimáticos digestivos. Digestión en monogástricos.

-8-

Fotosíntesis. Ecuaciones de la fotosíntesis. Ultraestructura del cloroplasto. Flujo cíclico y no cíclico de electrones. Fotosistemas. Fotofosforilación. Ciclo BBC. Plantas C₃ y C₄. Fotorrespiración. Plantas CAM.

Rumia. Aspectos bioquímicos de la digestión de proteínas.

Reacciones de amidación de aminoácidos.

-9-

Bioenergética. Oxidación biológica. Ciclo del ATP. Fosforilación oxidativa. Trans-

porte de electrones. Cadena respiratoria. Otros tipos de fosforilación.

Anfibolismo del ciclo de Krebs. Reacciones anapleróticas.

Pigmentos vegetales hidrosolubles. Flavonas y antocianos. Estructura. Características.

Alimento. Concepto. Valor biológico de las proteínas. Ácidos grasos esenciales. Concepto. Vitaminas hidrosolubles y liposolubles: actividades biológicas.

Composición química del forraje. Análisis forrajero.

-10-

Catabolismo de los lípidos simples. Oxidación de ácidos grasos. Alfa y beta oxidación. Omega oxidación. Biosíntesis de la unidad isoprenoide.

Código genético. Características e importancia.

Fitohormonas. Auxinas y giberelinas. Estructura. Actividad biológica.

Materias pécticas: estructura, propiedades, distribución. Su importancia en frutos dmatéricos. Pared celular.

-11-

Biosíntesis de proteínas. Regulación. Mutaciones.

Biosíntesis de ARNs.

Metabolismo calórico. Valor calórico de los alimentos simples.

Calorimetría. Cociente respiratorio. Metabolismo basal.

Enzimas. Fosforilasas, fosfatasa, quinasas. Ejemplos.

Nitrificación y desnitrificación. Mecanismos e importancia.

-12-

Proteínas conjugadas. Ejemplos. Ciclo de la urea. Catabolismo de la urea en suelo. Fijación del amoníaco en las plantas. Etapas y enzimas.

Jabones. Sustancias tensioactivas. Su importancia en la digestión.

Gomas. Mucilagos. Estructura y funciones.

Biosíntesis de ácidos grasos y fosfolípidos.



BIBLIOGRAFIA GENERAL

- 1.- Bohinski, R. C. "Bioquímica" (1978) Ed. Fondo Educativo Interamericano, Méjico.
- 2.- Conn, E. E. y Stumpf, P. K. "Bioquímica Fundamental" (1977) ed. 3^a, Ed. Limusa Méjico.
- 3.- Cuaderno de Pasos Metabólicos , Centro Impresiones Didácticas de F. A. - UBA, Edición 1983.
- 4.- Edelman, J., Chapman, J.M. "Bioquímica Básica" (1982), Ed. Cía Editorial Continental, Distribuidora Coepla.
- 5.- Lehninger, A. L. "Curso breve de Bioquímica" (1976), Ed. Omega, Barcelona.
- 6.- Lehninger, A. L. "Bioquímica" (1978) ed. 2^a, Ed. Omega, Barcelona.
- 7.- Maidana, S. L. "Bioquímica de la Digestión Ruminal" (1982) ed. 1^a. Ed. Moro, Tucumán 131 - Resistencia, Chaco
- 8.- Postgate, J. "Fijación del Nitrógeno" (1981) Ed. Omega, Barcelona.
- 9.- Torres, H. N., Carminatti, H. y Cardini, C.E. "Bioquímica General" (1983) Ed. El Ateneo, Buenos Aires.
- 10.- West, E.S., Todd, W.R., Mason, H.S. y Van Bruggen J.T. "Bioquímica Médica" (1969) 4^a ed. Ed. Interamericana S.A.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

Volúmenes Anuales de Revisión:

- Annual Review of Biochemistry.
- Annual Review of Plant Physiology.
- Annual Review of Microbiology.
- Enzymology.

Florkin, M. y Stotz, E.H. "Comprehensive Biochemistry" Colección 20 vol. (1962-1968).
Jacquot, R., Leroy, A.M., Simmonet, H., Courvoisier, F. , Weber, M. y Le Bars, H. "Nutrition Animale". 10 vol. (1958-1966).

BIBLIOGRAFIA PARA TRABAJOS PRACTICOS

- Guía de Trabajos Prácticos de Bioquímica - Fundamentos Teóricos.
- Guía de Trabajos Prácticos de Bioquímica - Experimental.