

15

Carrera de Ingeniería Agronómica

# QUÍMICA II



PROGRAMA ANALÍTICO



Año 1998

## PROGRAMA ANALÍTICO DE LA MATERIA

### OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso el estudiante deberá estar capacitado para utilizar las bases moleculares de la vida como herramienta para interpretar la fisiología de los seres vivos y el control de su expresión génica, tendiente a una producción agropecuaria eficiente y sustentable.

### CONTENIDOS

- Grupos funcionales, su caracterización y comportamiento químico. Reconocimiento de los mismos en las estructuras de las biomoléculas que constituyen los metabolitos primarios presentes en la célula.
- Lípidos. Lípidos simples. Clasificación. Ácidos grasos. Características físicas y químicas de los acilglicéridos. Lípidos compuestos. Clasificación. Productos de hidrólisis. Carácter anfipático. Isoprenoides. Clasificación. Vitaminas, carotenos. Esteroides. Estructura general.
- Isomería. Isomería estructural. Estereoisomería. Isomería geométrica y óptica. Biomoléculas que presentan el fenómeno de estereoisomería. Propiedades de las sustancias opticamente activas.
- Hidratos de carbono. Clasificación. Monosacáridos: estructuras acíclica y cíclica. Propiedades físicas y químicas. Oligosacáridos. Polisacáridos de reserva y estructura. Estructura y propiedades químicas. Glicósidos. Glicósidos cianogénicos. Estructura y propiedades físicas y químicas.
- Aminoácidos y proteínas. Alfa-aminoácidos. Clasificación biológica y estructural. Propiedades físicas y químicas. Péptidos y proteínas. Unión peptídica. Estructuras primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria de una proteína. Clasificación de las proteínas según su composición y su función. Propiedades físico-químicas de las proteínas. Desnaturalización.
- Ácidos nucleicos. Elementos constitutivos: hidratos de carbono, compuestos heterocíclicos y ácido fosfórico. Estructura de las bases purínicas y pirimidínicas. Nucleósidos y nucleótidos. Ácidos nucleicos: ARN y ADN.
- Bioenergética. Concepto. Termodinámica de las transformaciones bioquímicas. Concepto de energía libre y criterio de espontaneidad. Reacciones exergónicas y endergónicas. Reacciones acopladas. Ejemplos. Uniones químicas de alta energía: concepto. Ciclo de ATP.
- Enzimas. Definición, clasificación decimal y nomenclatura. Propiedades físicas y químicas 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 redox y de transferencia.

- Membranas biológicas y mecanismo de transporte. Composición química y estructura de la membrana plasmática y de organelas subcelulares. Función de los lípidos estructurales con ácidos grasos poliinsaturados. Modelo de mosaico fluido. Fenómenos de transporte a través de membranas. Bomba de  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  y bomba electrogénica de protones. Cotransporte y contratransporte.

- Metabolismo de hidratos de carbono. Glucólisis: etapas e importancia biológica. Bioquímica de la glucólisis. Fosforilación a nivel de sustrato. Balance energético. Fermentaciones: láctica y etanólica, su relación con el ensilaje. Efecto Pasteur.

Reversión de la glucólisis. Ciclo de pentosas fosfato (CPP): etapas e importancia biológica. Interrelación metabólica.

Biosíntesis y degradación de hidratos de carbono: sacarosa, almidón y glucógeno. Los nucleótidos-azúcares como intermediarios.

Oxidación aeróbica: ciclo de los ácidos tricarbóxicos. Etapas e importancia biológica. Rendimiento energético. Anfibolismo. Reacciones anapleróticas. Regeneración en aerobiosis de coenzimas oxidadas.

- Transporte electrónico y respiración celular. Concepto. Cadena respiratoria mitocondrial. Fosforilación oxidativa. Teorías de la fosforilación oxidativa. Desacoplantes e inhibidores. Respiración insensible al cianuro en vegetales.

- 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.

Ciclo del glioxilato. Etapas. Neoglucogénesis. Concepto. Relaciones con la germinación y senescencia.

Biosíntesis de ácidos grasos saturados e insaturados. Localización subcelular en animales y vegetales. Biosíntesis de acilglicéridos, de lípidos complejos y de la unidad isoprenoide.

- Metabolismo de aminoácidos. Desaminación oxidativa y no oxidativa. Transaminación. Descarboxilación. Vías de incorporación de amoníaco en vegetales: glutamato deshidrogenasa, glutamina sintetasa y glutamato sintetasa. Bioquímica comparada de la eliminación del nitrógeno en los animales. Ciclo de la urea. Síntesis de ácido úrico.

- Transferencia de la información genética. Biosíntesis de polinucleótidos. ADN: reacciones de duplicación y reparación. ARN: reacciones de transcripción. Genes. El código genético. Biosíntesis de proteínas. Etapas. Polirribosomas. Mutaciones: ejemplos e importancia biológica. ADN virus y ARN virus: mecanismos bioquímicos de la multiplicación. Regulación de la expresión genética en procariotes y eucariotes. Fitocromo y fitohormonas. Bases bioquímicas de su actividad biológica.

- Fotosíntesis. Concepto e importancia. Ecuación fundamental de la fotosíntesis. Cloroplasto, ultraestructura. Fotosistemas I y II. Fenómenos fotosintéticos: etapas fotoquímica y bioquímica.

Fotorrespiración. Asimilación fotosintética diferencial del  $\text{CO}_2$ : plantas C4. Fotosíntesis en plantas con metabolismo ácido de Crasuláceas.

- Ciclo del nitrógeno en el ecosistema. Concepto e importancia. Procesos de amonificación, nitrificación y asimilación de nitratos. Respiración de nitratos. Fijación biológica del

nitrógeno. Bioquímica de la fijación simbiótica y no simbiótica. Fertilizantes nitrogenados y bioquímica de su utilización.

- Bioquímica de la germinación. Concepto. Dormición. Respiración. Movilización de las biomoléculas en semillas con reservas amiláceas, lipídicas y proteicas. Regulación.

### **TRABAJOS PRÁCTICOS:**

- + Reacciones de alcoholes: oxidación y esterificación.
- + Hidrólisis alcalina de grasas. Ensayos con aceites. Caracterización de ácidos grasos no saturados.
- + Hidrólisis alcalina de la lecitina de huevo. Caracterización de sus componentes.
- + Reacciones de reconocimiento e indentificación de hidratos de carbono.
- + Hidrólisis seriada del almidón. Cromatografía en papel de hidratos de carbono.
- + Reacciones de aminas y aminoácidos.
- + Desnaturalización de proteínas. Cromatografía en papel de aminoácidos.
- + Estudio cinético de sacarasa.
- + Fermentación láctica en ensilaje.
- + Amilasas en semillas de cebada en germinación.
- + Perfil electroforético de aminoácidos en relación a la conservación de granos de cereales.
- + Actividad de nitrato reductasa en hojas de espinaca.
- + Diversidad de la expresión genética en especies de interés agronómico.
- + Fotosíntesis y acción de herbicidas. Reacción de Hill en cloroplastos.
- + Inducción de alfa-amilasas por giberelina en la germinación de cebada.

### **BIBLIOGRAFÍA:**

- \* Lehninger, A., D. Nelson y M. Cox. 1993. Principios de Bioquímica. Ed. Omega, Barcelona. 1013 págs.
- \* Rawn, J.D. 1989. Bioquímica. 1a. edición. Interamericana y McGraw-Hill, Madrid. 2 Vol., 1105 págs.
- \* Stryer, L. 1988. Bioquímica. 3a. edición. Ed. Reverté, Barcelona. 2 Vol., 1084 págs.

*Ver más información bibliográfica en página 108.*