



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA**

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales  
República Argentina

Programa de:

## Química Orgánica y Biológica

Código:

Carrera: *Ingeniería Biomédica*  
Escuela: *Ingeniería Biomédica*  
Departamento: *Química*  
Carácter: *Obligatoria*

Plan: *2005*  
Carga Horaria: *72*  
Semestre: *Segundo*

Puntos: *3*  
Hs. Semanales: *3*  
Año: *Primero*

Objetivos:

- *Comprender los procesos bioquímicos que sustentan la vida.*

- *Proporcionar conocimientos básicos que, junto con su predecesora, Química Aplicada, sirvan de base para el estudio de los materiales en general y los biomateriales en particular*

Programa Sintético:

1. *Química del carbono. Grupos funcionales. Efectos electrónicos.*
2. *Método de aislamiento y purificación de proteínas.*
3. *Estructura química de los ácidos nucleicos.*
4. *Estructura química y función de las coenzimas.*
5. *Enzimas, mecanismo de acción, cinética y purificación.*
6. *Oxidaciones biológicas.*
7. *Metabolismo de los glúcidos.*
8. *Metabolismo de los ácidos grasos y lípidos.*
9. *Metabolismo de los aminoácidos y proteínas.*
10. *Metabolismo de los ácidos nucleicos.*
11. *Fotosíntesis.*
12. *Regulación Metabólica*
13. *Genética*
14. *Vitaminas*
15. *Metabolismo de porfirinas*

Programa Analítico: de foja a foja

Programa Combinado de Examen (si corresponde): de foja a foja

Bibliografía: de foja a foja

Correlativas Obligatorias: *Química Aplicada*

Correlativas Aconsejadas:

Rige: *2005*

Aprobado HCD, Res.:

Modificado/Anulado/Sust. HCD Res.:

Fecha:

Fecha:

El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / / .

Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:

## PROGRAMA ANALÍTICO DE QUÍMICA ORGÁNICA-BIOLÓGICA 2005

1. Química Orgánica. Principios fundamentales. El carbono y el enlace covalente. Enlace simple de carbono-carbono. Enlaces covalentes múltiples. Fórmulas estructurales e isomería.
2. Grupos funcionales. Hidrocarburos alifáticos: alcanos, alquenos y alquinos. Estructura. Nomenclatura. Hidrocarburos aromáticos. Benceno. Estructura y propiedades. Símbolos del anillo bencénico. Alcoholes, éteres y epóxidos. Fenoles. Estructuras. Nomenclatura. Propiedades físicas y químicas. Acidez de alcoholes y fenoles. Compuestos carbonílicos: aldehídos y cetonas. Estructura y Nomenclatura. Propiedades físicas y químicas. Ácidos carboxílicos y sus derivados: ésteres, amidas cloruros y anhídridos de ácido. Estructura y Nomenclatura. Propiedades físicas y químicas. Compuestos orgánicos nitrogenados: Aminas, amidas y nitrilos. Estructura y Nomenclatura. Propiedades físicas y químicas. Basicidad de las aminas. Compuestos heterocíclicos: definición. Generalidades. Nomenclatura. Compuestos heterocíclicos con nitrógeno, oxígeno y azufre. Anillos de cinco y seis miembros.
3. Efectos electrónicos. Reacciones químicas. Reacciones de sustitución, adición y eliminación. Generalidades. Sustratos, reactivos nucleofílicos y electrofílicos.
4. Estructura de proteínas.: amino-ácidos constituyentes. Isomería óptica. Clasificación de aminoácidos constituyentes de proteínas. Proteínas. Estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria. Clasificación. Importancia en la alimentación. Relación entre estructura y función. Ej. Colágeno, queratinas y hemoglobina. Propiedades físico-químicas de los aminoácidos y proteínas. Aislamiento, purificación y fraccionamiento de proteínas: precipitación selectiva, cromatografía de intercambio iónico, electroforesis, filtración por gel y cromatografía de afinidad.
5. Estructura química de los ácidos nucleicos. Bases púricas y pirimídicas. Nucleósidos y nucleótidos: nomenclatura. Ácido desoxirribonucleico (ADN) : estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria. Estructura de los ácidos ribonucleicos: mensajero (ARNm), de transferencia (ARNt) y ribosomal (ARNr).
6. Coenzimas: definición: estructura química y clasificación. Vitaminas hidrosolubles constituyentes de coenzimas. Coenzimas de oxidación-reducción : nicotinamida adenina dinucleótido (NAD), nicotinamida adenina dinucleótido fosfato (NADP), flavina adenina dinucleótido (FAD), coenzima Q (CoQ) y ácido lipoico. Coenzimas que transfieren grupos fosfato; que transfieren grupos acilo: Coenzima A (Co A). Que transfieren grupos glicosilo. Que intervienen en reacciones de descarboxilación: piridoxal fosfato y biotina. Otras coenzimas.
7. Enzimas clasificación y nomenclatura. Mecanismo de la actividad enzimática. Cinética. reacciones monosustrato : el modelo de Michaelis- Menten. determinación de la  $K_m$  y  $V_m$  por el método de Lineweaver-Burk. Activadores e inhibidores. Tipos de inhibición. Enzimas alostéricas : cinética y modelos. Reacciones bisustrato : de desplazamiento simple y desplazamiento doble. Isozimas. Purificación de enzimas: ejemplo.
8. Oxidaciones biológicas. Enzimas de oxidación-reducción: Clasificación y ejemplos. Metabolismo del superóxido. Glucólisis : reacciones, consumo y generación de ATP a nivel de sustrato. Generación de NADH. Balance energético. Destinos del piruvato: formación de acetil-CoA, de etanol y de lactato. Ciclo de Krebs o de los ácidos tricarbóxicos (TCA) : reacciones, formación de coenzimas reducida y ATP a nivel de sustrato. Acoplamiento de las reacciones. Interacción de los metabolismos de glúcidos , lípidos y proteínas. rendimiento de ATP en la oxidación total de glucosa. La cadena respiratoria. Componentes. Ubicación submitocondrial. Fosforilación oxidativa. Niveles de formación de ATP. La hipótesis quimio-osmótica. Bioenergética. Inhibidores.
9. Metabolismo de los glúcidos. Gluconeogénesis : reacciones. Ciclo de Cori: rendimiento de ATP del lactato. Vía de las pentosas-fosfato. Biosíntesis del ácido ascórbico. Degradación intracelular del almidón y del glucógeno: reacciones. Digestión. Interconversión de hexosas. Biosíntesis del glucógeno, almidón y celulosa: reacciones. Regulación del metabolismo del glucógeno via AMPc. Biosíntesis de disacáridos.

10. Metabolismo de lípidos. Biosíntesis y degradación de los triglicéridos, glicerofosfolípidos y esfingolípidos. Biosíntesis del colesterol a partir de acetato. Formación de colecálciferol y ácidos biliares

11. Metabolismo de los ácidos grasos, degradación por  $\beta$ -oxidación de ácidos grasos saturados de cadena par e impar y de ácidos grasos insaturados. Balance energético.  $\alpha$  y  $\omega$ -oxidación. Ubicación subcelular. Biosíntesis: sistema del citosol, reacciones. Sistemas microsomal y mitocondrial.

12. Metabolismo de los aminoácidos. Ciclo de fijación del nitrógeno. Degradación de los aminoácidos: reacciones de tipo general: desaminación por transaminación, desaminación oxidativa, desaminación no oxidativa y descarboxilación, ejemplos. Transporte del amoníaco. Ciclo de la urea: reacciones. Metabolismo del triptofano, fenilalanina, tirosina, histidina y glutamato.

13. Metabolismo de los ácidos nucleicos. La replicación de ADN en procariotas: ADN polimerasas, reacciones, mecanismo de polimerización, etapas de iniciación, elongación y terminación. La replicación en eucariotas. Transposones. Biosíntesis del ARN: ARN polimerasa y transcripción. Degradación del ARN: polinucleótido fosforilasa.

14. Metabolismo de proteínas. Código genético: características. Formación de aminoacil-ARNt. Mecanismo de la síntesis de proteínas: etapas de iniciación, elongación y terminación. Modificaciones post-traduccionales. Antibióticos inhibidores. Endo y Exopeptidasas. Tipos de mutaciones.

15. Fotosíntesis: ecuación global. Ubicación del proceso en el cloroplasto, pigmentos. Reacción de Hill. Las reacciones luminosas: fotosistemas I y II. Cadena transportadora de electrones. Formación de ATP y NADPH. Bioenergética. Mecanismo de formación de ATP. Reacciones enzimáticas: ciclo de Calvin. Eficiencia de la fotosíntesis.

16. Regulación metabólica. Regulación por modificación de la actividad de la enzima: activación por precursor e inhibición por producto final. Control de la expresión genética en procariotas. Operón lac y operón trp: inducción y represión. Control en eucariotas.

17. Ingeniería genética: aplicaciones y obtención del gen: por corte del ADN con endonucleasas de restricción, por síntesis orgánica y a partir del ARNm. Unión de segmentos de ADN de distinto origen: método de las colas homopoliméricas. Vectores: plásmidos semisintéticos y derivados del bacteriofago  $\lambda$ : características deseables. Introducción del vector a la célula huésped. Selección del clon con el ADN recombinante.

18. Vitaminas liposolubles: A, D, E y K. Estructura química y función.

19. Porfirinas. Biosíntesis del Hem. Hemoglobinas A, F y A<sub>2</sub>. Derivados de la hemoglobina: oxihemoglobina, carboxihemoglobina, metahemoglobina y carbohemoglobina. Degradación de la hemoglobina. Formación de pigmentos biliares.

## **TRABAJOS PRACTICOS**

1. Fotocolorimetría
2. Cinética Enzimática

## OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

- Comprender la importancia de la química orgánica y la química biológica en la formación básica del Ingeniero Biomédico.
- Brindar los conocimientos básicos de los métodos químicos a fin de transferir los contenidos a futuras aplicaciones de esta rama de la Ingeniería.
- Adquirir una formación teórica-práctica adecuada para el estudio de los procesos de síntesis y metabólicos.
- Adquirir destreza para el manejo del instrumental y material de laboratorio así también como en el manejo de la bibliografía.

## BIBLIOGRAFIA

- Guía de Trabajos Prácticos Química Biológica, Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNC.
- Andrade JC, Custodio R, Kobuta L, Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Química).
- Problemas de Química. J.M. Esteban y J.M. Cavanillas. Ed. Alhambra. 4a. 1976. España.
- Cálculos en Bioquímica. I.J.Segel. Ed. Acribia. Saragoza. España. 1972.
- Métodos instrumentales de análisis. H.H. Willard, L.Merritt Jr., y J.A.Dean. Ed. CECOSA. México. 1974.
- Análisis Instrumental. D.A. Skoog y D.M. West. Ed. Interamericana. México. 1975.
- Lehninger A.L, Bioquímica. Ed. Omega, Barcelona 1984.
- Stryer L. Bioquímica, Ed. Reverté, España 1976.
- Harper H.A, Manual de química fisiológica. Ed. El manual moderno 1980
- Neilands J.B., Stumpf P.K., Principios de enzimología. Ed Aguilar. 1967.
- Morris J., Fisicoquímica para biólogos.
- Bezkorovainy, A, Rafelson M.E. Concise Biochemistry. Ed. Marcel Dekker, New York, 1996.
- Horton R.H, Moran L.A., Ochs R.S., Rawn J.D., Scrimgeour K.G. Pentice Hall, Hispanoamericana, SA. Mexico, 1995.