



## **BIOQUÍMICA OPCION I**

Carácter del curso	Obligatorio para la carrera de Ingeniería de Alimentos
Semestre en que se dicta	5º Semestre
Número de créditos	7
Carga horaria semanal (hs)	<b>Clases teóricas:</b> 4 hs (3 clases de 1h 20 min c/u)
Previaturas	ICB I, Química Analítica II, Química Orgánica 102-401Q ó Química Orgánica 102-401I y Fisicoquímica 101- 406A ó Fisicoquímica 102-508A .
Cupo	-

### **Estructura Responsable:**

Cátedra de Bioquímica-DEPBIO

### **Docente Responsable:**

Cecilia Giacomini  
Paula González

### **Docentes Referentes:**

Los docentes que dictan la clase respectiva.

### **Objetivos:**

i) Estudiar la química estructural de los componentes de la materia viva y la relación con su función biológica, así como la actividad de macromoléculas en solución y sus funciones de reconocimiento y unión, transporte y catálisis.

ii) Presentar la bioquímica con rigor químico, enfocado en las estructuras de las biomoléculas, los mecanismos químicos y las relaciones evolutivas.

iii) Alcanzar una visión integral del metabolismo, con especial énfasis en el organismo humano. Se estudian las secuencias metabólicas fundamentales y sus interrelaciones y mecanismos de regulación. Comprender la química de los procesos y moléculas que almacenan y transmiten la información biológica.

### **Contenido:**

#### **Curso Teórico**

**1.- Estructura y diversidad funcional de proteínas.** Proteínas. Información genética y estructura proteica. Distintos niveles de organización de la molécula proteica: estructuras primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria; interacciones estabilizantes de las mismas. Concepto de motivos y dominios en la estructura proteica. Relación entre estructura primaria y los niveles superiores de organización de la molécula proteica. Denaturalización. Proteínas fibrosas (queratinas, fibroína, colágeno). Transporte y almacenamiento de oxígeno: funciones de la hemoglobina y la mioglobina. Comportamiento alostérico de la hemoglobina. Glicoproteínas; enlaces N- y O-glicosídicos. Inmunoglobulinas: estructura y función.

**2.- Enzimas.** Generalidades. Importancia biológica y funciones. Clasificación y nomenclatura de enzimas. Mecanismos generales de las reacciones enzimáticas. Formación del complejo enzima-sustrato. Concepto de sitio activo. Especificidad. Variaciones de la velocidad de reacción en función de las concentraciones de la enzima y el sustrato. Ecuación de Michaelis-Menten. Equilibrio y estado estacionario. Medida de la velocidad de reacción; representaciones gráficas (método directo). Transformaciones de la ecuación de Michaelis-Menten y determinación de Km y Vm. Representaciones de Lineweaver-Burk y de Eadie-Hofstee. Conceptos de actividad enzimática y actividad específica. Número de recambio. Efecto del pH y de la temperatura

<b>Fecha</b>	<b>MA-SGC-2-3</b>	<b>V.01</b>
Res 81, CFQ 04/12/2025	Página 1 de 4	

sobre la actividad enzimática. Inhibidores competitivos y no competitivos. Coenzimas y grupos prostéticos. Cofactores orgánicos e inorgánicos. Isoenzimas. Biocatalizadores no proteicos: ribozimas.

**3.- Regulación de la actividad enzimática.** Enzimas reguladoras. Cooperatividad y regulación alostérica; moduladores. Regulación por modificación covalente (fosforilación, proteólisis limitada).

**4.- Introducción al metabolismo y Bioenergética.** Concepto de rutas catabólica, anabólica, anfibólica y anaplerótica. Bioenergética. Cambios de energía libre en las reacciones bioquímicas: reacciones endergónicas y exergónicas. Compuestos de alta energía y potencial de transferencia de grupo. Ciclo del ATP. Enzimas que intervienen en la transferencia de grupos fosfato. El principio del intermediario común en el acople energético. Reacciones acopladas. Macro- y micronutrientes. Estructura, propiedades y funciones de los nucleótidos.

**5.- Nucleótidos y ácidos nucleicos.** Estructura, propiedades y funciones de los nucleótidos. Naturaleza de los ácidos nucleicos: DNA y RNA; composición y estructura primaria. Estructuras secundaria y terciaria de los ácidos nucleicos. DNA: la doble hélice. Estructuras alternativas: hélices B, A y Z. Ácidos ribonucleicos: composición, estructura y propiedades; principales tipos de RNA (mensajero, ribosómico y de transferencia). Funciones biológicas de los ácidos nucleicos. RNA catalíticos.

**6.- Biosíntesis de ácidos nucleicos.** Mecanismos bioquímicos de la replicación del DNA; naturaleza semi-conservativa. Participación de DNA polimerasas, ligasas, primasas, helicasas, topoisomerasas y de factores proteicos. Mecanismo de la replicación en bacterias y sus tres fases: iniciación, elongación y terminación. Fragmentos de Okasaki. Transcripción del mensaje genético. El DNA como molde en la biosíntesis de RNA. Estructura y función de RNA polimerasas DNA dependientes. Mecanismos de la transcripción; iniciación: reconocimiento e interacción con centros promotores; elongación: burbujas de transcripción; terminación. Procesamiento y modificaciones post-transcripcionales del RNA.

**7.- Biosíntesis de proteínas.** El código genético y la biosíntesis de proteínas. Mecanismos de la biosíntesis de proteínas; participación de mRNA, tRNA y ribosomas. Acoplamiento de los tRNA a los aminoácidos: formación de los aminoacil-tRNA. Fidelidad de las aminoacil-tRNA sintetasas. Etapas de la traducción: iniciación, elongación y terminación; aspectos energéticos del proceso. Regulación de la traducción. Fases finales de la síntesis proteica: plegado y modificación covalente. Proteínas de secreción; mecanismos: secuencia señal, retículo endoplásmico rugoso, y partículas de reconocimiento de señal. Regulación de la transcripción en bacterias. Función de los promotores. Regulación de la terminación: factor rho. Modelo del operón lactosa en *E. coli*. Inducción y represión catabólica. Control positivo y negativo. Regulación postranscripcional.

**8.- Metabolismo de monosacáridos.** Digestión y absorción de glúcidos. Sistemas de transporte para glucosa (enterocito, hepatocito, adipocito, etc.). Importancia de la glucosa como metabolito. Vía glicolítica. Degradación aerobia y anaerobia. Destinos metabólicos del piruvato. Fermentaciones. Balance energético de la glicolisis. Regulación. Metabolismo de fructosa y galactosa. Degradación oxidativa de la glucosa: ruta de las pentosas fosfato. Fases oxidativa y no oxidativa. Su importancia en el metabolismo intermediario.

**9.- Mecanismos de acción hormonal y regulación del metabolismo.** Mecanismos de acción de la insulina, glucagón y adrenalina. Receptores y transducción de señales; función de la proteína G. El sistema de señalización de la adenilato ciclasa; cAMP como segundo mensajero. Otros sistemas de segundos mensajeros: la vía del fosfoinosítido. El receptor de insulina y otros receptores relacionados con actividad proteínica quinasa.

**10.- Metabolismo del glucógeno.** Procesos de biosíntesis y degradación del glucógeno; enzimas involucradas. Relación recíproca entre su síntesis y movilización. Funciones de las reservas de glucógeno en el hígado y en el músculo. Regulación de los procesos de degradación y biosíntesis: a través del control alo-

Fecha	MA-SGC-2-3	V.01
Res 81, CFQ 04/12/2025	Página 2 de 4	

térico directo y de la modificación covalente de glucógeno fosforilasa y glucógeno sintasa; efectos hormonales sobre el metabolismo del glucógeno.

**11.- Descarboxilación oxidativa del piruvato y ciclo de Krebs.** Transporte y oxidación del piruvato; mecanismo de acción del complejo piruvato deshidrogenasa y participación de coenzimas. Ciclo del ácido cítrico. Localización, fases, estequiometría y energética del ciclo. Regulación de la piruvato deshidrogenasa y del ciclo del ácido cítrico. Reacciones anapleróticas.

**12.- Transporte electrónico y fosforilación oxidativa.** Cadena respiratoria: localización y organización estructural. Transportadores electrónicos. Entrada de los diferentes sustratos de la cadena respiratoria. Fosforilación oxidativa. Eficiencia de la fosforilación oxidativa (relación P/O). El sistema enzimático para la síntesis de ATP. Mecanismo de la fosforilación oxidativa: acoplamiento quimiosmótico. Rendimientos energéticos del metabolismo oxidativo. Re-oxidación del NADH citoplasmático: sistemas de lanzaderas (del glicerolfosfato y malato/aspartato).

**13.- Fotosíntesis.** Estructura del cloroplasto. Pigmentos fotosintéticos. Fase luminosa: fotosistemas y transportadores de electrones. Fotofosforilación cíclica y no cíclica. Fase oscura: ciclo de Calvin. Mecanismos de fijación del CO<sub>2</sub> y formación de hexosas. Regeneración del aceptor. Balance energético y regulación de la fotosíntesis. Fotorrespiración. Plantas C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>. Biosíntesis de carbohidratos de reserva (sacarosa, almidón) en plantas.

**14.- Metabolismo de lípidos.** Digestión y absorción de lípidos; importancia de las sales biliares y mecanismos de la lipasa pancreática. Resíntesis de triglicéridos en el enterocito. Transporte de lípidos a los tejidos: quilomicrones. Lipoproteínas plasmáticas (VLDL, IDL, LDL, HDL): composición y funciones. Transporte y utilización del colesterol en los animales. Características metabólicas del tejido adiposo. Movilización de triglicéridos. Origen y catabolismo de los ácidos grasos. Activación y transporte de los ácidos grasos a la mitocondria. B-Oxidación. Degradación de ácidos grasos insaturados. Rendimiento energético. Cetogénesis. Utilización de cuerpos cetónicos.

**15.- Biosíntesis de lípidos.** Fuentes y transporte de acetil-CoA. Biosíntesis de ácidos grasos. Formación de malonil-CoA. Formación de palmitoil-CoA; ácido graso sintasa. Regulación. Elongación y desaturación. Ácidos grasos esenciales. Metabolismo de triglicéridos, fosfoglicéridos y esfingolípidos. Biosíntesis del colesterol; mecanismos bioquímicos en la formación de mevalonato como precursor del colesterol y su regulación; fases siguientes implicadas. Control de la biosíntesis del colesterol.

**16.- Metabolismo de proteínas y aminoácidos.** Digestión de proteínas. Absorción de aminoácidos. Catabolismo de aminoácidos; transaminaciones y desaminaciones. Destinos metabólicos del nitrógeno amínico. Mecanismos de excreción del amoníaco. Ciclo de la urea. Destinos del esqueleto carbonado de los aminoácidos. Balance de nitrógeno. Valor biológico de proteínas.

**17.- Gluconeogénesis.** Interrelación con la glucólisis. Participación de aminoácidos, glicerol, piruvato y lactato. Regulación. Participación de lípidos en plantas y microorganismos: ciclo del glioxilato.

**18.- Regulación del metabolismo.** Niveles de regulación. Papel de la compartimentación celular. Papel de las membranas. Regulación alostérica. Regulación de las enzimas por modificaciones covalentes. Proteólisis limitada. Regulación de la síntesis de enzimas: inducción y represión. Mecanismos de acción hormonal en la regulación e integración del metabolismo. Naturaleza jerárquica del control hormonal.

**19.- Integración del metabolismo.** Las tres fases principales en la producción de energía. Interrelaciones entre vías degradativas y biosintéticas. Metabolitos comunes como encrucijadas metabólicas. Participación de vitaminas en el metabolismo integrado. Interrelaciones entre el metabolismo de carbohidratos, lípidos y proteínas. Interdependencia de los principales órganos en el metabolismo de los combustibles en los verte-

Fecha	MA-SGC-2-3	V.01
Res 81, CFQ 04/12/2025	Página 3 de 4	



## **BIOQUÍMICA OPCION I**

brados. Entradas y salidas de combustibles. División metabólica del trabajo entre los principales órganos (hígado, músculo, corazón, cerebro, tejido adiposo). Ciclos de Cori y glucosa-alanina.

### **Bibliografía:**

#### **Textos recomendados**

- 1.- **Lehninger-Principios de Bioquímica.** David L. Nelson, Michael M. Cox. Sexta Edición o posterior. Ediciones Omega S.A.
- 2.- **Bioquímica.** Lubert Stryer, Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko. Quinta/Sexta Edición (2003 / 2007). Editorial Reverté S.A.
- 3.- **Bioquímica.** C. K. Mathews, K. E. van Holde, K.G. Ahern. Cuarta Edición (2013). Addison-Wesley.
- 4.- **Textbook of Biochemistry (with clinical correlations).** Thomas M. Devlin. Fifth Edition (2004). Wiley-Liss, Inc.
- 5.- **Fundamentos de Bioquímica.** D. Voet, J.G. Voet, C.W. Pratt. Segunda Edición (2007). Editorial Médica Panamericana.

### **Modalidad del Curso:**

	Teórico		Talleres	Otros (*)
Asistencia Obligatoria	Asistencia libre			
Modalidad Flexible (carga horaria mínima)				

(\*) Especificar (talleres, seminarios, visitas, tareas de campo, pasantías supervisadas, etc.)

### **Régimen de ganancia:**

La evaluación del curso consistirá de dos parciales. El peso relativo de los mismos será de un 40% para el primer parcial y un 60% para el segundo parcial.

#### **I) Para aprobar el curso el estudiante deberá contar con:**

Un 30% en el puntaje total de los parciales (P1+P2).

#### **II) Para Exonerar el Examen Final Global se deberá**

Alcanzar un 50% de suficiencia del puntaje total de los parciales (P1+P2) y un un mínimo de 25% de P1 y 25% de P2.

#### **III) Categoría a examen**

Los estudiantes que no alcancen un 30% del puntaje total de los parciales (P1+P2) quedarán en la categoría "a examen"

Por mayor información visitar la página del curso o consultar directamente en la estructura responsable de la asignatura.

Fecha	MA-SGC-2-3	V.01
Res. 81, CFQ 04/12/25	Página 4 de 4	