

	Contenidos Programáticos	Código	FGA-23 v.03
		Página	1 de 14

FACULTAD: CIENCIAS BÁSICAS

PROGRAMA: QUÍMICA

DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA

CURSO: BIOQUÍMICA BÁSICA

CÓDIGO: 156211

ÁREA: COMPONENTE DE FORMACIÓN PROFESIONAL

REQUISITOS: 156324, 156225

CORREQUISITO: 156237

CRÉDITOS: 4

TIPO DE CURSO: TEÓRICO

FECHA ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN

3 marzo 2023

JUSTIFICACIÓN

La Bioquímica puede definirse como el estudio de los organismos vivos a nivel molecular. A este nivel, las células pueden ser consideradas como sistemas químicos complejos que contienen toda la información necesaria para crecer y reproducirse a expensas de la energía y de las materias primas del medio extracelular. Conocer la constitución molecular en las células ayuda a explicar los procesos químicos que se llevan a cabo durante el ciclo de la vida, por ejemplo, la transducción de energía, la transducción de señales y la transformación de CO₂, NH₃ y H₂O a compuestos de mayor complejidad como los carbohidratos, proteínas, ácidos nucleicos y lípidos.

El curso de Bioquímica Básica orientado a los estudiantes de Química se enfoca en el estudio estructural general de las biomoléculas, su comportamiento físico-químico, y su interrelación en las principales rutas metabólicas que se llevan a cabo en la célula eucariota.

OBJETIVO GENERAL

Entender y analizar las diferentes reacciones químicas que ocurren a nivel celular con el fin de perpetuar la vida en los diferentes organismos

	Contenidos Programáticos	Código	FGA-23 v.03
		Página	1 de 14

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reconocer la importancia de agua y los puentes de Hidrógeno en la célula.
- Identificar los principales grupos funcionales de la Química Orgánica y su relación con la Bioquímica.
- Comprender la importancia del pH y los sistemas amortiguadores en los diferentes medios de cultivo y microorganismos.
- Identificar las propiedades funcionales de las macromoléculas y sus métodos básicos de análisis.
- Comprender la relación estructura-función de aminoácidos, monosacáridos, ácidos grasos, cofactores, bases nitrogenadas.
- Comprender los fundamentos de las correlaciones de la estructura-función de diferentes moléculas relacionadas con la fisiología microbiana.
- Identificar y comprender las principales rutas metabólicas tomadas por los monómeros de las Biomoléculas.
- Caracterizar mediante pruebas básicas de laboratorio los diferentes componentes biomoleculares los diferentes tipos de células.
- Aplicar métodos de análisis químico para comprobar y/o reforzar los contenidos teóricos.

COMPETENCIAS

Al finalizar el curso, se espera, que el estudiante tendrá la capacidad de articular y usar los conocimientos recibidos de tal forma que pueda interpretar la relación estructura-función de las principales Biomoléculas, las rutas metabólicas más comunes, así como idear procedimientos Bioquímicos para estudiarlas. Adicionalmente, el curso buscará que el estudiante refuerce las competencias comunicativas, interpretativas, argumentativas y propositivas.

Los resultados de aprendizaje establecidos por el programa de química son:

RAP1. Desarrollar procesos de comunicación efectiva y asertiva de resultados mediante informes orales, escritos y/o electrónicos respetando los derechos de autor. Este se evalúa mediante la presentación de informes de laboratorio, exposiciones de artículos científicos o un tema específico y ensayos.

RAP3. Desarrollar metodologías de transferencia de conceptos y/o datos para la solución de problemas en el área de las ciencias naturales. Evaluado por medio de la utilización e implementación de software especializados, procesamiento y análisis datos.

	Contenidos Programáticos	Código	FGA-23 v.03
		Página	1 de 14

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE
Unidad 1: Introducción a la bioquímica		
1. Bioquímica estructural Se establecen conceptos básicos de bioquímica, los tipos de enlaces en las biomoléculas y los grupos funcionales de mayor importancia en bioquímica.	4	
2. Agua y su Importancia biológica. Polaridad de la molécula de H ₂ O Puentes de Hidrógeno. Solubilidad. Otras interacciones no covalentes. Ionización de la molécula de H ₂ O. Escala de pH. Disociación de ácidos débiles. Soluciones amortiguadoras de pH.	4	
Unidad 2: Aminoácidos, proteínas y enzimas		
3. Aminoácidos y proteínas Aminoácidos. Se estudia la clasificación, propiedades químicas: propiedades ácido-base; espectro de absorción y principales reacciones de los aminoácidos. Péptidos y clasificación de proteínas. Se estudia la naturaleza del enlace peptídico y los niveles estructurales de las proteínas, tales como estructura secundaria de las proteínas (alfa-hélice y beta-plegada), terciaria (tridimensional) y las diferentes interacciones que estabilizan las proteínas, y permiten entender la relación estructura-función en proteínas globulares y estructura cuaternaria.	4	

	Contenidos Programáticos	Código	FGA-23 v.03
		Página	1 de 14

4. Enzimología Enzimas. Se estudia la naturaleza química de las enzimas, se establecen conceptos sobre capacidad catalítica y especificidad, su nomenclatura y clasificación. Cinética enzimática. Se estudia la catálisis enzimática y los modelos de cinética enzimática para la determinación de sus parámetros cinéticos Km y Vmax y el efecto de factores ambientales sobre la actividad de la enzima tales como inhibidores, temperatura, pH y fuerza iónica, entre otros.	6	12
Unidad 3. Carbohidratos, lípidos y ácidos nucleicos		
5. Carbohidratos Se estudian sus características generales, significado biológico, clasificación, estructura molecular y propiedades de los monosacáridos, disacáridos y polisacáridos y sus principales funciones biológicas.	4	8
6. Lípidos Se estudia su clasificación y nomenclatura, propiedades físico-químicas generales y tipos. Se profundiza en fosfoglicéridos y esfingolípidos, su estructura, propiedades y función, y su rol en la formación de membranas celulares.	6	12
7. Nucleótidos y ácidos nucleicos Se estudia su estructura, clasificación y función. Se plantea el paradigma de la biología molecular. Se estudia la estructura del DNA, el RNA y sus propiedades físico-químicas y su función biológica en la célula. Se estudia las tecnologías de DNA recombinante y las principales técnicas de bioquímica y biología molecular para estudiar la estructura y función de los ácidos nucleicos.		
Unidad 4: Metabolismo		

	Contenidos Programáticos	Código	FGA-23 v.03
		Página	1 de 14

8. METABOLISMO Introducción Se establece un esquema general del metabolismo: Anabolismo y catabolismo. Se estudian las principales características de las vías metabólicas. Bioenergética Se explican los conceptos básicos de. Energía libre de Gibbs, el significado termodinámico y aplicación a los sistemas biológicos, reacciones redox, Potencial estándar, Ecuación de Nernst y la Relación entre energía libre y potencial redox. Se establece como principio que los sistemas biológicos como sistemas abiertos, bajo condiciones de estado estacionario y altamente regulados.	6	12
10. Metabolismo de los hidratos de carbono Se estudian las principales rutas de degradación de carbohidratos en sistema aerobios y anaerobios. En primer lugar, se estudia los procesos de degradación de glucosa: Glucólisis, la Fermentación láctica y alcohólica, y la glicogenólisis, haciendo énfasis en sus rutas de degradación y la regulación. Posteriormente las principales rutas de síntesis: Gluconeogénesis, Biosíntesis de glicógeno, Ciclo de Cori y vía de síntesis de pentosa fosfato, haciendo énfasis en sus rutas de degradación y la regulación.	4	8
11. Ciclo del ácido cítrico (ciclo de los ácidos tricarboxílicos o de krebs) Se establece la importancia del ciclo de Krebs como encrucijada metabólica. Se estudia la formación del acetil-coenzima-A: el complejo piruvato deshidrogenasa y las reacciones oxidativas del ciclo, haciendo énfasis en el balance energético, su naturaleza anfibólica del ciclo: conexiones con rutas biosintéticas y reacciones anapleróticas, así como sus principales puntos de regulación.	4	8
12. Metabolismo de ácidos grasos Ácidos grasos y micelas. Clasificación bioquímica de los lípidos. Bicapas lipídicas y membranas biológicas. Clasificación y generalidades de proteínas de membranas. β -Oxidación/Síntesis de ácidos grasos Biosíntesis del Colesterol Metabolismo de lípidos exógenos en mamíferos.	8	16



Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.03

Página

1 de 14

Unidad 5: fosforilación oxidativa

13. Cadena respiratoria mitocondrial y fosforilación oxidativa Se estudian las reacciones Oxido reducciones biológicas, estableciendo las secuencias de transportadores electrónicos y su acoplamiento a la Fosforilación oxidativa. Se hace énfasis en los sistemas de lanzadera y transporte mitocondrial.	8	16
14. Asimilación del Nitrógeno de losaminoácidos. Ciclo de la Úrea. Síntesis de Bases nitrogenadas por reciclaje. Síntesis de bases nitrogenadas de <i>novo</i> . Nucleasas e hidrólisis de ácidos nucléicos.	6	12
TOTAL	64	128

	Contenidos Programáticos	Código	FGA-23 v.03
		Página	1 de 14

METODOLOGÍA (Debe evidenciarse el empleo de nuevas tecnologías de apoyo a la enseñanza y al aprendizaje)

Clase participativa donde los estudiantes realizan preguntas y debates acerca de los diferentes temas propuestos; las clases se impartirán mediante plataformas virtuales con ayuda de diapositivas. Además, elaboración de talleres por parte de los estudiantes, y se realizarán presentaciones orales donde los estudiantes expondrán una enfermedad y cómo el conocimiento de las rutas metabólicas pueden llevar a la solución de esta. Las presentaciones orales de los estudiantes se harán basadas en artículo científicos en inglés, donde los estudiantes prepararán un proyecto de semestre identificando las vías metabólicas alteradas en el desarrollo de la enfermedad, propondrán según el conocimiento adquirido a través de las clases y los artículos leídos una posible alternativa para el tratamiento de esa enfermedad.

	Contenidos Programáticos	Código	FGA-23 v.03
		Página	1 de 14

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La metodología de evaluación pretende calificar los resultados de aprendizaje de los estudiantes teniendo en cuenta el análisis crítico de la información recibida de los temas de clase.

Primer corte

20 % Examen, 15 % quices, trabajos.

Segundo Corte

20% Examen, 15% quices, trabajos.

Tercer corte

20% Examen, 10% quices, trabajos.

	Contenidos Programáticos	Código	FGA-23 v.03
		Página	1 de 14

BIBLIOGRAFÍA A

Volker F. Wendisch. (Volume Editor) Microbiology Monographs, Springer-Verlag (2007). **Amino Acid Biosynthesis – Pathways, Regulation and Metabolic Engineering.** Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Nelson DL. Cox MM. Lehninger principios de bioquímica (2015).

Ljungdahl GL, Adams MW, Barton LL, Ferry JG, Johnson MK. (Editors). (2003). **Biochemistry and Physiology of Anaerobic Bacteria.** Springer-Verlag New York, Inc.

Gerhard Gottschalk (1979). **Bacterial Metabolism.** Springer-Verlag New York 1979.

David G. Nicholls Bioenergetics, 4th Edition - May 20, 2013

Vesga, Luis C., Silva, A. M. P., Bernal, C. C., Mendez-Sánchez, S. C., Romero Bohórquez, A. R. (2021). Tetrahydroquinoline/4,5-dihydroisoxazole hybrids with a remarkable effect over mitochondrial bioenergetic metabolism on melanoma cell line B16F10. *Medicinal Chemistry Research*, 30(11), 2127–2143. <https://doi.org/10.1007/s00044-021-02796-5>

Montagut, D. C., Bueno, Y., **Vesga, L. C.**, Stashenko, E. E., Mendez-Sánchez, S. C. (2022). Cymbopogon flexuosus (nees ex steud.) w. watson essential oil effect on mitochondrial bioenergetics. *Journal of Essential Oil Research*, 00(00), 1–7. <https://doi.org/10.1080/10412905.2022.2050315>

Duque, J.E., Urbina, D.L., **Vesga, L.C.** et al. Insecticidal activity of essential oils from American native plants against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae): an introduction to their possible mechanism of action. *Sci Rep* 13, 2989 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-30046-8>

DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE APOYO AL CURSO

www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/

<http://www.rcsb.org/pdb/home/home.html>

[dohttp://scop.mrc-](http://scop.mrc-lmb.cam.ac.uk/scop/)

[lmb.cam.ac.uk/scop/](http://scop.mrc-lmb.cam.ac.uk/scop/)



Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.03

Página

1 de 14

UNIDAD No. 1					
INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA					
CONTENIDOS	ACTIVIDAD ES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDAD ES A DESARROLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYALÁ EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Bioquímica estructural	Clase magistral	4	Lecturas de afincamiento sobre cada uno de los temas de la unidad en cuestión.	8	Acumulativo para el parcial del corte
Agua y su importancia biológica -Puentes de hidrógeno -Interacciones no covalentes -Escala de pH		4		8	

UNIDAD No. 2					
Aminoácidos proteínas y enzimas					
CONTENIDOS	ACTIVIDAD ES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYALÁ EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Clasificación y propiedades de los aminoácidos	Clase Magistral, presentación oral tipo poster de	2	Lecturas de afincamiento sobre cada uno de los temas de	4	Acumulativo para el parcial del corte



Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.03

Página

1 de 14

	TIP		la unidad en cuestión. Presentación de TIP sobre inhibición enzimática		
Enlace peptídico, proteínas, clasificación de las proteínas. -niveles estructurales de las proteínas		2		4	
Enzimas, actividad catalítica, efectos de la temperatura y pH en la actividad enzimática -inhibición enzimática		3		6	

UNIDAD No. 3

Carbohidratos, lípidos y ácidos grasos

CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDAD ES A DESARROLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYALA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Carbohidratos clasificación y propiedades físico-químicas.		4	Lecturas de afincamiento sobre cada uno de los temas de la unidad en cuestión.	8	
Clasificación y propiedades físico-químicas de fosfolípidos, triglicéridos, esfingolípidos y su rol en la formación de membranas	Clase magistral	3		6	Acumulativo para el parcial del corte
Estructura del DNA y RNA. Función de los ácidos nucleicos		3		6	

	Contenidos Programáticos	Código	FGA-23 v.03
		Página	1 de 14
Estudio de técnicas de biología molecular			

UNIDAD No. 4					
Metabolismo					
CONTENIDOS	ACTIVIDAD ES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDAD ES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYALA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Introducción al metabolismo. Reacciones anabólicas y catabólicas Introducción al metabolismo energético y transferencias de grupo fosfato		6	Lecturas de afincamiento sobre cada uno de los temas de la unidad en cuestión.	12	
Metabolismo de hidratos de carbono -glucolisis, glucogenólisis, gluconeogénesis, gluconeogénesis, ruta de las pentosas fosfato	Clase magistral	4		8	Acumulativo para el parcial del corte
Ciclo del ácido cítrico, reacciones anapleróticas		4		8	
Metabolismo de ácidos grasos, b-oxidación, síntesis de colesterol		8		16	

UNIDAD No. 5



Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.03

Página

1 de 14

Fosforilación oxidativa					
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDAD ES A DESARROLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYALA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Cadena respiratoria mitocondrial y OXPHOS	Clase magistral	8	Lecturas de afincamiento sobre cada uno de los temas de la unidad en cuestión.	16	Acumulativo para el parcial del corte
Ciclo de la urea		3		6	