



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA SÍLABO DE BIOQUÍMICA

I. DATOS GENERALES

1. Unidad Académico	:	Ciencias Básicas
2. Semestre Académico	:	2024-II
3. Tipo de asignatura	:	Obligatorio
4. Modalidad de la asignatura	:	Presencial
5. Código de la asignatura	:	10280704050
6. Ciclo	:	IV
7. Créditos	:	05
8. Horas totales	:	112
a. Horas Teoría	:	48
b. Horas Seminario	:	32
c. Horas Práctica	:	32
9. Requisitos(s)	:	Bioquímica celular y Molecular, Química, Asignaturas del ciclo I al II
10. Docente	:	Dr. Emilio Guija Poma (Responsable)

II. SUMILLA

La asignatura pertenece al área curricular específico, es de naturaleza teórica – práctica y corresponde al eje curricular morfológico funcional, de la carrera de Medicina Humana.

Comprende cuatro unidades didácticas: Unidad I.- Enzimas y metabolismo de los ácidos nucleicos, Unidad II.- Metabolismo de los carbohidratos, Unidad III.- Metabolismo de los lípidos y Unidad IV.- Metabolismo de las proteínas e integración metabólica.

En el seminario se desarrollan actividades que complementan diversos conocimientos de la teoría y en el componente práctico se realiza la interpretación y discusión de los resultados obtenidos en el laboratorio.

III. COMPETENCIAS Y SUS COMPONENTES COMPRENDIDOS EN LA ASIGNATURA

3.1 Competencia

Previene y maneja con evidencia científica los principales riesgos, patologías y problemas de salud, aplicando razonamiento clínico epidemiológico y de acuerdo con las normas de la autoridad sanitaria.

3.2 Componentes

Capacidades:

- Conoce la fisiopatología de las enfermedades en que se fundamenta las alteraciones de los valores normales de los parámetros enfermedades más prevalentes de nuestro país;

Contenidos actitudinales

- Respeto al ser humano, reconocimiento de sus derechos y deberes;
- Búsqueda de la verdad;
- Compromiso ético en todo su quehacer;
- Integridad (honestidad, equidad, justicia, solidaridad y vocación de servicio);
- Compromiso con la calidad y búsqueda permanente de la excelencia.

IV. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD I: Enzimas y Ácidos Nucleicos						
CAPACIDAD: Al finalizar la unidad, el estudiante explica las funciones de las enzimas y el ADN, haciendo uso de su reconocimiento e importancia con la Medicina						
SESIÓN	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS LECTIVAS TEORÍA	HORAS LECTIVAS SEMINARIO	HORAS LECTIVAS PRÁCTICA
1	Bioquímica: importancia en Medicina. Enzimas. Clasificación. Características. Importancia. Estructura. Sitio activo. Especificidad. Cinética enzimática. Factores que afectan la actividad enzimática. Inhibición enzimática reversible e irreversible. Efecto de los metales. Efecto del pH. Activación enzimática. Enzimas alostéricas. Mecanismo de acción. Enzimas: regulación.	Desarrolla la importancia de los conocimientos de Bioquímica en Medicina. Define y describe conceptos, características, naturaleza y complejidad de las enzimas. Reconoce los diversos factores que afectan la actividad enzimática y su comportamiento alostérico. Describe los procesos de regulación enzimática. Desarrolla los procesos relacionados con el mecanismo de acción de las enzimas.	Teoría: Exposición y diálogo.	02	02	02
			Seminario: Enzimas: propiedades cinéticas. Enzimas en clínica.			
			Práctica: Elaboración de una curva de calibración por espectrofotometría			
2	Nucleótidos: estructura y funciones. Metabolismo. Biosíntesis de purinas y pirimidinas. Reacciones de recuperación. Estructura y características del ADN. Tamaño y forma del ADN.	Reconoce estructuras y metabolismo de los nucleótidos, su importancia en la producción de ácidos nucleicos y enfermedades asociadas. Reconoce la estructura del ADN y su significado en los procesos biológicos de herencia y	Teoría: Exposición y diálogo.	02	02	
			Seminario: Nucleótidos y composición del ADN.			

	Replicación en procariotes y eucariotes. Estructura del genoma. Genes. Mutaciones. Transcripción en procariotes y eucariotes. Transcripción reversa.	expresión genética. Entiende el concepto de genoma en procariotes y eucariotes. Identifica los cambios en el material genético y su asociación con enfermedades. Interioriza la importancia de la reparación del ADN y la consecuencia de sus fallas.	Práctica: Efecto de la concentración de sustrato sobre la actividad enzimática			02
3	Activación y selección (tRNA). Código genético. Regulación y Expresión de genes. ARN. Modificación postranscripcional. Traducción: Síntesis de proteínas, regulación. Epigenética. Técnicas de estudio y diagnóstico. PCR secuenciación, Sanger, secuenciación de próxima generación, chips, CRISP-Cas9.	Comprende las modificaciones necesarias para la regulación génica. Identifica los distintos tipos de ARN y su función. Distingue los componentes bioquímicos de la epigenética. Identifica los principales pasos de la síntesis y regulación de proteínas. Entiende los cambios pos-traduccionales de las proteínas para la ubicación y función celular correcta. Distingue los componentes bioquímicos de la epigenética. Describe los procesos de secuenciación.	Teoría: Exposición y diálogo.	02	02	02
			Seminario: ADN: Replicación y transcripción.			
			Práctica Determinación de ácido úrico en suero y orina			
4	Metabolismo Intermediario: Vía metabólica. Anabolismo y catabolismo. Funciones. Reacciones Acopladas. Vías de Señalización. Segundos mensajeros. Factores de Transcripción. Digestión y absorción de carbohidratos. Proteínas transportadoras de glúcidos (Glut). Homeostasis energética. Deficiencia de disacaridasas.	Identifica la naturaleza de una vía metabólica. Esquematiza vías de señalización celular. Describe el proceso de digestión y absorción de carbohidratos. Desarrolla los conceptos sobre las proteínas transportadoras de carbohidratos. Identifica la naturaleza de los procesos de regulación metabólica.	Teoría Exposición y diálogo	02	02	02
			Seminario: Metabolismo intermediario.			
			Práctica: Extracción y cuantificación de ADN de muestras sanguíneas			

UNIDAD II: Metabolismo de Carbohidratos

CAPACIDAD: Explica la estructura y el funcionamiento de los carbohidratos, haciendo uso del proceso de la digestión y sus diversas vías metabólicas

SESIÓN	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS LECTIVAS TEORÍA	HORAS LECTIVAS SEMINARIO	HORAS LECTIVAS PRÁCTICA
5	Destinos metabólicos de la glucosa. Vía Glucolítica. Enzimas claves: Regulación. Lanzaderas. Glicolisis en diversos tejidos. Rol de la insulina y glucagón. Vía de los ácidos urónicos. Vía de las pentosas. Metabolismo de fructosa, galactosa y manosa. Ciclo de Krebs. Regulación. Hígado graso no alcohólico.	Distingue los componentes de la vía glucolítica. Esquematiza las diversas vías metabólicas de los carbohidratos. Describe los procesos de regulación metabólica. Esquematiza las diferentes funciones del ciclo de Krebs. Describe la función de las hormonas en la regulación metabólica.	Teoría: Exposición y diálogo.	02	02	02
			Seminario: Glicolisis y ciclo de Krebs: regulación.			
			Práctica: Digestión enzimática del almidón.			
6	Principios de bioenergética. Cadena respiratoria mitocondrial. Fosforilación oxidativa. Inhibidores de la cadena transportadora de electrones y la fosforilación oxidativa. Cascada del AMPc. Biosíntesis del glucógeno. Gluconeogénesis. Glicemia: regulación. Ciclo de Cori. Ciclo glucosa-alanina. Inanición Bioquímica de la diabetes mellitus.	Describe los procesos de transporte de electrones mitocondrial. Desarrolla el concepto de fosforilación oxidativa. Esquematiza los procesos de biosíntesis y degradación del glucógeno. Describe las reacciones de regulación de la glicemia. Desarrolla los conceptos sobre la inanición.	Teoría: Exposición y diálogo.	02	02	02
			Seminario: Metabolismo del glucógeno y gluconeogénesis			
			Práctica: Determinación de la glicemia posprandial.			
EXAMEN PARCIAL						

UNIDAD III: Metabolismo de Lípidos

CAPACIDAD: Explica la estructura y el funcionamiento de los lípidos, haciendo uso del proceso de la digestión, absorción y sus diversas vías metabólicas.

SESIÓN	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS LECTIVAS TEORÍA	HORAS LECTIVAS SEMINARIO	HORAS LECTIVAS PRÁCTICA
7	Lípidos: digestión y absorción. Enzimas pancreáticas y sales biliares. Resíntesis intestinal de los lípidos. Circulación enterohepática de las sales biliares. Estructuración de los quilomicrones: transporte. Apolipoproteínas importantes. Formación de los remanentes de quilomicroción. Rol de la lipoproteína lipasa.	Esquematiza el proceso de digestión y absorción de lípidos. Describe las reacciones de resíntesis intestinal de lípidos. Describe el proceso de estructuración de los quilomicrones. Esquematiza el transporte de los lípidos dietéticos.	Teoría: Exposición y diálogo.	02	02	02
			Seminario: Lípidos y metabolismo de quilomicrones.			
			Práctica: Hidrólisis de triglicéridos por la lipasa pancreática.			
8	Lipoproteínas: composición. Estructura. Funciones. Metabolismo de las VLDL, LDL y HDL. Receptores de apo B/E. Reacciones de intercambio de lípidos entre las lipoproteínas. Síntesis de ácidos grasos. Reacciones de alargamiento y desaturación. ARA, EPA, DHA. Eicosanoides: Prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos. Rol de la ciclooxigenasa. Bioquímica de las dislipidemias.	Esquematiza el proceso de transporte de lípidos en el plasma. Reconoce la función de las apolipoproteínas. Describe la síntesis de ácidos grasos. Esquematiza las reacciones de desaturación y alargamiento de las cadenas de ácidos grasos. Distingue la naturaleza y las funciones de los eicosanoides y la función de la ciclooxigenasa.	Teoría: Exposición y diálogo.	02	02	02
			Seminario: Metabolismo de lipoproteínas.			
			Práctica: Determinación de triglicéridos y colesterol total en suero.			

SESIÓN	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS LECTIVAS TEORÍA	HORAS LECTIVAS SEMINARIO	HORAS LECTIVAS PRÁCTICA
9	Síntesis de triglicéridos en el hígado y tejido adiposo: Regulación. Síntesis de cerebrósidos, gangliósidos y glicolípidos. Reacciones de degradación. Movilización de los ácidos grasos. Destino de los ácidos grasos. Reacciones de oxidación de los ácidos grasos. Síntesis de cuerpos cetónicos. Biosíntesis de Colesterol: metabolismo. Regulación. Síntesis de hormonas esteroides, vitamina D. y sales biliares. Bioquímica de la aterosclerosis.	Describe la síntesis de triglicéridos en diferentes tejidos. Identifica las reacciones reguladoras de la síntesis de lípidos. Desarrolla los conceptos sobre oxidación de los ácidos grasos. Reconoce la importancia de los cuerpos cetónicos. Describe los procesos de síntesis, regulación y eliminación del colesterol. Esquematiza la biosíntesis de la vitamina D, hormonas esteroides y ácidos biliares.	Teoría: Exposición y diálogo. Metabolismo de lipoproteínas.	02	02	02
			Seminario: Biosíntesis y degradación de lípidos.			
			Práctica: Determinación de HDL y LDL colesterol en suero.			
10	Importancia de las proteínas. Fuentes de proteínas. Proteína corporal. Recambio de proteínas. Digestión de proteínas. Enzimas proteolíticas digestivas. Hormonas gastrointestinales. Absorción de aminoácidos, dipéptidos y tripéptidos. Transporte de aminoácidos a través de membrana. Biosíntesis de aminoácidos esenciales y no esenciales. Reacciones generales de los aminoácidos: desaminación oxidativa, descarboxilación y transaminación. Errores	Reconoce la importancia de las proteínas en la nutrición. Elabora un esquema de la digestión de proteínas. Identifica los diversos transportadores de aminoácidos. Esquematiza la síntesis de aminoácidos no esenciales. Describe la síntesis de aminoácidos esenciales. Describe las reacciones generales de los aminoácidos. Destino del amoniaco	Teoría: Exposición y diálogo.	02	02	02
			Seminario: Procesos de recambio proteico			
			Práctica: Determinación de proteínas totales y albúmina en suero.			

	congénitos del metabolismo de aminoácidos.					
--	--	--	--	--	--	--

UNIDAD IV: Metabolismo de Proteínas e integración metabólica.

CAPACIDAD: Explica la estructura, funcionamiento de las proteínas, haciendo uso del proceso de la digestión, absorción y sus diversas vías metabólicas.

SESIÓN	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS LECTIVAS TEORÍA	HORAS LECTIVAS SEMINARIO	HORAS LECTIVAS PRÁCTICAS
11	Pozo de aminoácidos. Destinos del nitrógeno corporal. Flujo del nitrógeno. Formación y destino del amoniaco. Rol del glutamato deshidrogenasa. Ciclo de la urea. Regulación y excreción. Catabolismo de los aminoácidos. Metabolismo de grupos de 1 átomo de carbono. Aminoácidos como compuestos precursores de compuestos biológicamente importantes. Proteólisis endocelular. Señales de recambio proteico. Bioética del acto médico. Documento entregable: Aspectos de índole ético y moral en el acto médico.	Esquematiza el flujo de nitrógeno. Describe las reacciones que forman amoniaco. Reconoce los componentes del ciclo de la urea. Describe el proceso de regulación. Elabora un esquema del catabolismo de los aminoácidos. Desarrolla los conceptos del metabolismo de grupos de 1 átomo de carbono. Esquematiza la utilización de los aminoácidos. Describe el proceso de proteólisis endocelular.	Teoría: Exposición y diálogo.	02	02	02
			Seminario: Urea y proteólisis endocelular.			
			Práctica: Reacciones de transaminación por cromatografía en papel.			
12	Metabolismo tisular. Tejido muscular, tejido adiposo, músculo cardiaco, riñón, cerebro, hígado y glóbulos rojos. Radicales libres y salud. Sistema antioxidante. Radicales libres y aterosclerosis, ejercicio físico, diabetes mellitus, psoriasis, obesidad y cáncer.	Describe los procesos de detoxificación. Esquematiza la composición y función de las proteínas plasmáticas. Elabora un esquema sobre las reacciones de síntesis y degradación del hemo. Desarrolla los procesos sobre el metabolismo del hierro. Describe las reacciones destinadas a metabolizar el etanol.	Teoría: Exposición y diálogo.	02	02	02
			Seminario: Metabolismo tisular. Radicales libres y salud			
			Práctica: Determinación de hemoglobina total en sangre			

13	Integración metabólica: Fases. Proteína quinasa dependiente de AMP: Actividad en el metabolismo intermediario. Integración metabólica en la fase posprandial y las diversas fases del ayuno. Integración metabólica en la obesidad, diabetes mellitus, ejercicio físico y síndrome metabólico. Bioquímica del ayuno en diversas patologías.	Describe los procesos de integración metabólica. Reconoce la acción del AMPK en el metabolismo. Describe la integración metabólica en las diversas fases de la nutrición. Esquematiza los procesos de integración metabólica en la obesidad. Identifica los procesos de integración metabólica en la diabetes mellitus, actividad física y síndrome metabólico.	Teoría: Exposición y diálogo.	02	02	02
			Seminario Integración metabólica.			
			Práctica Determinación de urea en suero y orina.			
14	Repaso: Digestión y absorción de lípidos. Metabolismo de los lípidos. Biosíntesis, degradación y regulación. Repaso: Digestión y absorción de proteínas. Biosíntesis y degradación de aminoácidos. Biosíntesis de moléculas biológicamente importantes Repaso: Metabolismo de xenobióticos. Proteínas plasmáticas. Biosíntesis y degradación del hemo.	Describe los procesos de digestión absorción y los procesos metabólicos de los lípidos. Esquematiza las reacciones de digestión y absorción de las proteínas. Analiza las reacciones de síntesis y degradación de los aminoácidos. Esquematiza los procesos de la síntesis de compuestos de importancia biológica. Desarrolla los conceptos sobre metabolismo de xenobióticos y los procesos sobre biosíntesis y degradación del hemo.	Teoría Exposición y diálogo	02		
EXÁMENES FINALES						
EXÁMENES DE REZAGADOS Y APLAZADOS						

V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

En el desarrollo de la asignatura de Bioquímica se realizan clases teóricas, seminarios y prácticas. En las clases teóricas el profesor expone los contenidos didácticos de la asignatura con la activa participación de los alumnos (2 horas). En los seminarios los alumnos exponen y discuten temas previamente asignados que se encuentran estrechamente vinculados con los conocimientos que se han impartido en la teoría (2 horas). En las prácticas los alumnos ejecutan en el laboratorio técnicas destinadas a afianzar los conocimientos teóricos de la asignatura utilizando materiales y equipos modernos (2 horas). Estas actividades permiten al estudiante lograr sus aprendizajes con respecto de los temas planteados para cada sesión, propiciando de esta manera el intercambio de opiniones y la construcción colectiva de nuevos conocimientos, así como del autoaprendizaje.

VI. RECURSOS DIDÁCTICOS

En el desarrollo de la asignatura de Bioquímica se emplean.

Medios didácticos multimedia: computadora, proyector multimedia.

Materiales: discos compactos, memorias portátiles.

Equipos de laboratorio: Centrífuga, espectrofotómetro, pH metro, baño maría, micro centrifuga.

Materiales y reactivos: Material de vidrio. Reactivos de laboratorio.

VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

De acuerdo con la Directiva de Evaluación de Estudiantes de Pregrado vigente, para aprobar el curso de Bioquímica se requiere:

Art. 16.- En las asignaturas de la Unidad de Ciencias Básicas, la modalidad de evaluación dependerá de los aspectos que se desee calificar:

- Teoría con clases magistrales:** se tomarán mínimo dos exámenes, pudiendo ser más de acuerdo a la naturaleza y creditaje de la asignatura. Los exámenes son objetivos y de alternativa múltiple, este constará 40 preguntas. Los exámenes parciales tendrán carácter cancelatorio.
- Seminarios:** la forma de evaluación es continua.
- Práctica:** la forma de evaluación es continua y puede contener exámenes parciales y finales.

Art. 17.- En las asignaturas conformadas por teoría, seminarios y práctica, el calificativo final consta de los siguientes componentes

- Promedio de los exámenes teóricos: 50% (PT)
- Promedio de evaluación continua en seminarios: 20% (PS)
- Promedio de evaluación continua en prácticas: 30% (PP)

$$\text{NOTA FINAL} = \text{PT} \times 50\% + \text{PS} \times 20\% + \text{PP} \times 30\%$$

VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN.

8.1 Bibliográficas

- Meisenberg G. Principios de Bioquímica Médica. 4ª ed. España: Elsevier;2018.
- Laguna J, Piña E. Bioquímica. 8ª ed. México D.F.: El Manual Moderno; 2018.
- Araque P. Fundamentos de Bioquímica para Medicina. Colombia. Fondo Editorial EIA; 2022.
- Gerald Litwack. Human Biochemistry. Second edition. Elsevier. 2022.
<https://www.clinicalkey.es/#!/content/book/3-s2.0-B9780323857185000273>
- Michael Murphy, Rajeev Srivastava y Kevin Deans. Clinical Biochemistry: An Illustrated Colour Text. Seventh edition. Elsevier. 2023.
<https://www.clinicalkey.es/#!/browse/book/3-s2.0-C20210011366>

8.2 Revistas Científicas.

1. Biochemistry.
2. Molecular Metabolism.
3. Nutrition and Metabolism.
4. Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana.
5. Annual Review of Biochemistry.
6. Genome Biology.
7. The Biochemical journal.
8. Journal of Lipid Research.
9. Journal of Biological Chemistry.
10. Diabetes Care.
11. Journal of Cell Science.
12. Free Radical Biology and Medicine.
13. Arteriosclerosis Thrombosis and Vascular Biology.
14. Circulation Research.
15. World Journal of Hepatology.
16. Journal of Clinical Investigation.
17. Molecular Nutrition and Food Chemistry.

ANEXO

Profesores:

Dr. Emilio Guija Poma (Responsable de la asignatura)

Dr. Ricardo Fujita Alarcón

Dr. Henry Guija Guerra (Coordinador de la asignatura)

Dra. María Calixto Cotos

Mg. Edwin Zarzosa Norabuena

Mg. Lorena Lozano Villafuerte

Mg. John Ponce Pardo

Mg. Luisa Ramírez

Mg. Danilo Barreto Yaya