



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

SÍLABO DE BIOQUÍMICA

I. DATOS GENERALES

| | |
|-------------------------------|---|
| 1. Departamento Académico | : Unidad de Ciencias Básicas |
| 2. Semestre Académico | : 2023-II |
| 3. Tipo de asignatura | : Obligatorio |
| 4. Modalidad de la asignatura | : Presencial |
| 5. Código de la asignatura | : 10280204050 |
| 6. Ciclo | : IV |
| 5. Créditos | : 05 |
| 6. Horas semanales totales | : 06 |
| Horas lectivas de Teoría | : 02 |
| Horas lectivas de Seminario | : 02 |
| Horas lectivas de Práctica | : 02 |
| 7. Requisitos | : Biología celular y molecular. Química |
| 8. Docentes | : 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: I.- Enzimas y metabolismo de los ácidos nucleicos, II.- Metabolismo de los carbohidratos, III.- Metabolismo de los lípidos y 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

- Aplica el análisis y la síntesis, la inducción y la deducción, y el enfoque sistémico, entre otros, como estrategias generales de adquisición del conocimiento.
- Utiliza el pensamiento crítico, al analizar los diferentes contextos, fuentes de información y hechos de la realidad.
- Planifica y organiza eficazmente sus actividades y el tiempo dedicado a ellas.
- Utiliza eficazmente las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.
- Explica correctamente la estructura y el funcionamiento de los procesos bioquímicos en el organismo humano.

3.2 Componentes

Capacidades:

- **Logro de la unidad 1:** Al finalizar la unidad, el estudiante explica la estructura y función de las enzimas y del ADN, haciendo uso de su reconocimiento e importancia con la Medicina.
- **Logro de la unidad 2:** Explica la estructura y el funcionamiento de los carbohidratos, haciendo uso del proceso de la digestión y sus diversas vías metabólicas.
- **Logro de la unidad 3:** Explica la estructura y el funcionamiento de los lípidos, haciendo uso del proceso de la digestión y sus diversas vías metabólicas.
- **Logro de la unidad 4:** Explica la estructura, funcionamiento de las proteínas, haciendo uso del proceso de la digestión y sus diversas vías metabólicas e interpreta los procesos de integración metabólica.

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.
- Actitud innovadora y emprendedora.
- Conservación ambiental.
- Compromiso con el desarrollo sostenible del país.

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. Activación enzimática. Enzimas alostéricas. Mecanismo de acción. Enzimas: regulación. | 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. | Teoría: Exposición y diálogo. | 02 | 02 | 02 |
| | | | Seminario: Enzimas en Clínica. | | | |
| | | | Práctica: Espectrofotometría. Elaboración de una curva de calibración. | | | |
| 2 | Nucleótidos: estructura y funciones. Metabolismo. Estructura y características del ADN. Replicación en procariotes y eucariotes. Estructura del genoma. Genes. Mutaciones. Transcripción, regulación y Expresión de genes. | 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 expresión genética. Entiende el concepto de genoma en procariotes y eucariotes. Identifica los | Teoría: Exposición y diálogo. | 02 | 02 | 02 |
| | | | Seminario: La Inmunodeficiencia combinada severa producida por mutaciones en el gen adenosina deaminasa (ADA). | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|--|----|----|----|
| | | 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. | | | |
| 3 | ARN. Modificación postranscripcional. Epigenética. Traducción: Síntesis de proteínas, regulación. Proceso pos-traduccionales. Técnicas de estudio, diagnóstico. PCR secuenciación, Sanger, secuenciación de próxima generación, chips, CRISPR-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. | Teoría: Exposición y diálogo. | 02 | 02 | 02 |
| | | | Seminario: Genes y función en cáncer hereditario y no hereditario. | | | |
| | | | Práctica: Determinación de ácido úrico en plasma. | | | |

| 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 |
| 4 | Metabolismo Intermediario: Anabolismo y catabolismo. Funciones. Reacciones Acopladas. Vías de Señalización. Factores de | Identifica la naturaleza de una vía metabólica. Esquematiza vías de señalización celular. | Teoría: Exposición y diálogo. | 02 | 02 | 02 |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | Transcripción. Digestión y absorción de carbohidratos. Proteínas transportadoras de glúcidos (Glut). Homeostasis energética. | 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. | . Seminario: Metabolismo de carbohidratos en las fases: post-prandial, post-absortiva y ayuno. | | | |
| | | | Práctica: Digestión enzimática del almidón. | | | |

| SESIÓN | CONTENIDOS CONCEPTUALES | CONTENIDOS PROCEDIMENTALES | ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE | HORAS LECTIVAS | HORAS T. INDEP. | SESIÓN |
|--------|---|--|--|----------------|-----------------|--------|
| 5 | 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. | Distingue los componentes de la vía glicolítica. 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: Bioquímica de la Diabetes mellitus. | | | |
| | | | Práctica: Determinación de glucosa en plasma. | | | |
| 6 | Cadena respiratoria mitocondrial. Fosforilación oxidativa. Inhibidores de la cadena transportadora de electrones y la fosforilación oxidativa. Cascada del AMPc. Biosíntesis del glucógeno. | Describe los procesos de transporte de electrones mitocondrial. Desarrolla el concepto de fosforilación oxidativa. Esquematiza el proceso biosintético del glucógeno. | Teoría: Exposición y diálogo. | 02 | 02 | 02 |
| | | | Seminario: Metabolismo de la Fructosa y obesidad. | | | |

| | | | | | | |
|--|---|---|--|--|--|--|
| | Gluconeogénesis. Glicemia: regulación. Inanición. | Describe el proceso de regulación de la glicemia. Desarrolla los conceptos sobre la inanición. | Práctica: Determinación de hemoglobina glicada en sangre. | | | |
| | | 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. Estructuración de los quilomicrones: transporte. Formación de los remanentes de quilomicrón. Lipoproteínas: composición. Estructura. Funciones. VLDL, LDL y HDL: metabolismo. | 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. Esquematiza el proceso de transporte de lípidos en el plasma. Reconoce la función de las apolipoproteínas. | Teoría: Exposición y diálogo. Seminario: Hígado graso no alcohólico. Práctica: Hidrólisis de triglicéridos por la lipasa. | 02 | 02 | 02 |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|----|----|----|
| 8 | <p>Síntesis de ácidos grasos. ARA, EPA, DHA. Eicosanoides. Síntesis de triglicéridos Movilización de los ácidos grasos. Reacciones de oxidación de los ácidos grasos. ω-oxidación.</p> | <p>. Describe la síntesis de ácidos grasos. Esquematiza las reacciones de desaturación y alargamiento de las cadenas de ácidos grasos. Distingue la naturaleza y funciones de los eicosanoides. Describe la síntesis de triglicéridos en diferentes tejidos. Identifica las reacciones reguladoras de la síntesis de lípidos. Describe los procesos de movilización de los ácidos grasos. Desarrolla los conceptos sobre oxidación de los ácidos grasos.</p> | <p>Teoría: Exposición y diálogo.</p> | 02 | 02 | 02 |
| | | | <p>Seminario: Metabolismo de las lipoproteínas y dislipidemias.</p> | | | |
| | | | <p>Práctica: Determinación de triglicéridos y colesterol total en plasma.</p> | | | |
| 9 | <p>Síntesis de esfingolípidos. Síntesis de cuerpos cetónicos. Biosíntesis de Colesterol: metabolismo. Síntesis de hormonas esteroideas, vitamina D. y sales biliares.</p> | <p>Describe la síntesis de lípidos complejos Esquematiza la síntesis de los cuerpos cetónicos. Describe el significado clínico de los cuerpos cetónicos. Describe la síntesis y regulación del colesterol. Reconoce la importancia del colesterol. Esquematiza los procesos de síntesis de hormonas a partir del colesterol.</p> | <p>Teoría: Exposición y diálogo.</p> | 02 | 02 | 02 |
| | | | <p>Seminario: Bioquímica de la aterosclerosis.</p> | | | |
| | | | <p>Práctica: Determinación de HDL y LDL colesterol en plasma.</p> | | | |

| UNIDAD IV : Metabolismo de Proteínas | | | | | | |
|---|--|---|--|-----------------------|--------------------------|--------------------------|
| 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 |
| 10 | Proteína corporal. Recambio de proteínas. Digestión de proteínas. Absorción de aminoácidos. Transporte de aminoácidos a través de membrana. Biosíntesis de aminoácidos esenciales y no esenciales. Reacciones generales de los aminoácidos. Flujo del nitrógeno. Destino del amoníaco. | 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 y el destino del amoníaco. Esquematiza el flujo de nitrógeno. | Teoría: Exposición y diálogo. | 02 | 02 | 02 |
| | | | Seminario: Radicales libres y enfermedad. | | | |
| | | | Práctica: Determinación de proteínas plasmáticas. | | | |
| 11 | Ciclo de la urea. Regulación. 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. | Describe las reacciones que forman amoníaco. Reconoce los componentes del ciclo de la urea. 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: Bioquímica del síndrome metabólico. | | | |
| | | | Práctica: Determinación de hemoglobina total en sangre. | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|----|----|----|
| 12 | 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. Metabolismo del alcohol. | Describe los procesos de integración metabólica en el ayuno. Esquematiza los procesos de integración metabólica en la obesidad. Identifica los procesos de integración metabólica en la diabetes mellitus. Describe la integración metabólica en el ayuno prolongado. | Teoría: Exposición y diálogo. | 02 | 02 | 02 |
| | | | Seminario: Integración metabólica. | | | |
| | | | Práctica: Determinación de creatinina y urea en plasma. | | | |
| | | | | | | |
| | | Examen final | | | | |

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 al Reglamento de Evaluación de Estudiantes de Pregrado-2019 vigente, para aprobar el curso de Bioquímica se requiere:

Art. 21.- En las asignaturas del Departamento Académico de Ciencias Básicas, la modalidad de evaluación dependerá de los aspectos que se deseen calificar:

- a) Teoría: se tomarán dos exámenes de alternativas múltiples. Un parcial a la mitad del curso y el otro al final, ambos constarán de 40 preguntas. Los exámenes tendrán carácter cancelatorio.
- b) Seminario: será evaluado semanalmente, de acuerdo a la evaluación por competencias, en sus tres dimensiones: actitudinal, cognoscitivo y procedimental registrada en la Ficha de Evaluación Continua.
- c) Práctica: las evaluaciones se realizarán semanalmente.

Art. 22.- En las asignaturas conformadas por teoría, seminario y práctica, el calificativo final consta de los siguientes componentes:

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

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

VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN.

8.1 Bibliográficas

1. Baynes, John W., and Marek H. Dominiczak. *Bioquímica médica*. Elsevier, 2019.
Hernández, Álvaro González, ed. *Principios de bioquímica clínica y patología molecular*. Elsevier Health Sciences, 2019.
2. Murphy, Michael, Rajeev Srivastava, and Kevin Deans, eds. *Bioquímica Clínica. Texto Y Atlas En Color*. Elsevier, 2020.
3. Voet D, Voet JQ, Pratt CW. *Fundamentos de Bioquímica*. Cuarta edición. Ed. Médica Panamericana. 2016.
4. Nelson DI, Cox MM. Lehninger. *Principios de Bioquímica*. Sexta edición. Ed. Omega 2014.
5. Stryer L, Berg JM, Tymoczko JL. *Bioquímica*. 7ma. Edición. Editorial Reverté 2013.
6. Laguna J, Piña Garza E, Martínez Montes F. *Bioquímica de Laguna*. Editorial Manual Moderno. 2013.

7. Rodwell VW, Benser D. Harper: Bioquímica Ilustrada. Ed. Mc Graw-Hill Interamericana. 30a ed. 2016.

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.
18. Journal of Lipids.

ANEXO

Profesores:

Dr. Emilio Guija Poma (Responsable de la asignatura)
Dr. Ricardo Fujita Alarcón
Dr. Henry Guija Guerra (Coordinador de la asignatura)
Dr. Álvaro Marcelo Rodríguez
Dra. María Calixto Cotos
Dr. Edgar Robert Tapia Manrique
Mg. Edwin Zarzosa Norabuena
Mg. John Ponce Pardo
Mg. Lorena Lois Lozano Villafuerte
Mg. Rodolfo Huguet Tapia