



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú. Decana de América



Facultad de Medicina

Escuela Profesional de Medicina Humana

Departamento Académico de Ciencias Dinámicas

NOMBRE DE LA ASIGNATURA
BIOQUIMICA
CÓDIGO MO007

AÑO 2024

PROMOCIÓN INGRESANTE 2023

CONTENIDO

- I. INFORMACIÓN GENERAL**
- II. PERSONAL DOCENTE**
- III. SUMILLA DE LA ASIGNATURA**
- IV. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO RELACIONADAS CON LA ASIGNATURA**
- V. LOGRO DE APRENDIZAJE**
- VI. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS DE CADA UNIDAD**
- VII. PROCEDIMIENTOS DIDÁCTICOS**
- VIII. EVALUACIÓN**
- IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

2024

SILABO

I. Información general

a. Escuela Profesional	Medicina
b. Departamento Académico	Ciencias Dinámicas
c. Nombre de la asignatura	Bioquímica
d. Código de la asignatura	MO007
e. Número de créditos	6
f. Tipo de asignatura	Formación Básica
g. Semestre	2024 II
h. Ciclo	4
i. Pre-requisito	Integración Básica
j. Fecha de inicio	19 agosto 2024
k. Fecha de término	07 diciembre 2024
l. Horario	Teoría: Lunes y miércoles 8:00 a 12:00 Viernes 8:00 a 18:00 Laboratorio: Miércoles 8:00 a 12:00 pm Viernes: 2:00 a 16:00 pm
m. Número de estudiantes	240
n. Ratio estudiantes/docente	1/15

Total de horas impartidas	128
Horas teóricas	
Semanales	Semestrales
4	64
Horas prácticas	
Semanales	Semestrales
4	64

II. Personal docente

A. Responsable

Código	Apellidos y nombres	Categoría	Clase	Hora/curso
080365	DURAND VELASCO JOSE CARLOS	ASOCIADO	TP	10

B. Colaboradores

Código	Apellidos y nombres	Categoría	Condición	Horas/curso
0A0461	ALVARADO MERINO ROSA YSABEL	ASOCIADO	TP	8
080314	ANDONAIRE MUNAICO CRISTIAN HIPOLITO	AUXILIAR	TP	8
0A1462	ANGULO POBLETE DANIEL ANGEL	ASOCIADO	TP	8
0A7389	CRUZ BELLIDO, RAY	AUXILIAR	TP	6
0A2437	CUCHO ESPINOZA, CAROLINA	ASOCIADO	TP	8
0A5178	DAVILA ILDEFONSO IRIS VIOLETA	AUXILIAR	TP	6
080349	DELGADO VASQUEZ ANA ESTELA	PRINCIPAL	TC	6
085006	DOMINGUEZ ESTRADA IMELDA PATRICIA	AUXILIAR	TP	6
080365	DURAND VELASCO JOSE CARLOS	ASOCIADO	TP	8
0A5090	LA ROSA FABIAN CHRISTIAM BLAS	AUXILIAR	TP	8
092479	NUÑEZ FONSECA, MARCO ANTONIO	ASOCIADO	TC	4
08106A	OLIVEIRA BARDALES, GISELA	ASOCIADO	TP	8
0A5089	PALMA GARCIA LUIS	AUXILIAR	TP	8
084808	SANCHEZ TONOHUYE JULIO CESAR	ASOCIADO	TP	6
079839	SANDOVAL VEGAS MIGUEL	PRINCIPAL	TC	6
066702	SOBERON LOZANO, MARIA MERCEDES	PRINCIPAL	TC	4
067547	SUÁREZ CUNZA, SILVIA	PRINCIPAL	DE	6
0A2140	SUYO TRINIDAD, JUAN	AUXILIAR	TP	8
87491	VALDIVIESO IZQUIERDO RUBÉN LÁZARO	ASOCIADO	TC	6
0A2427	VARGAS CHÁVEZ, MARLENE	AUXILIAR	TP	2
0A1045	VELASQUEZ RAMOS, LUZ DORA	ASOCIADO	TC	4

III. Sumilla de la asignatura

Asignatura obligatoria de naturaleza teórico práctico, del área de formación básica, que tiene como propósito que el estudiante explique los diferentes aspectos del metabolismo humano. Comprende el estudio del metabolismo y su relación con el agua, pH, buffers, enzimas, coenzimas, carbohidratos, lípidos, aminoácidos y proteínas y ácidos nucleicos, correlacionándolas con la

práctica clínica de la patología clínica de la patología prevalente y la investigación.

IV. Competencia del perfil de egreso relacionada con la asignatura

COMPETENCIA	CRITERIOS	NIVEL DE LOGRO
INVESTIGACIÓN PENSAMIENTO CRÍTICO Y CREATIVO Indaga científicamente, a través de metodologías innovadoras, evidencias orientadas a la solución de problemas de salud y de su especialidad con ética y responsabilidad.	Identificación de problemas	Sabe cómo: • Identifica y delimita el problema a solucionar y sus posibles causas.
	Selección de información	• Aplica las consideraciones éticas en la ejecución de la investigación. • Busca fuentes confiables de información y selecciona de manera intuitiva y general aquellas que le ayuden a comprender el problema identificado.
	Interpretación de resultados y comunicación	• Identifica que métodos de análisis son más adecuados de acuerdo a la naturaleza del problema planteado (pregunta de investigación, variables e hipótesis)
RAZONAMIENTO ÉTICO Argumenta y toma decisiones en base a valores y principios morales y normativas de la profesión para enfrentar los dilemas éticos de la vida cotidiana y profesional, en una variedad de circunstancias.	Principios éticos y legales	Sabe cómo: • Actúa de acuerdo con los valores y principios morales. • Respeta las pautas de acción que le impone la profesión. • Busca consejo y asistencia cuando se encuentra en situaciones en las que sus principios o valores chocan con las exigencias institucionales.
	Resolución de conflicto ético	• Identifica y analiza situaciones de conflicto éticos de la vida cotidiana y profesional.
	Decisión ética	• Identifica qué información es confidencial o sensible y que debe manejarse con cuidado
CIENCIAS BÁSICAS DE LA SALUD Aplica los conocimientos técnico científico sobre el ser humano, desde su concepción, desarrollo, estructura Morfofisiológica, micro y macroscópica, bioquímica, normal y patológica y su relación con el ecosistema a través de la	Fundamentos científicos.	Sabe cómo: • Explica el desarrollo normal y/o patológico de la estructura del ser humano a nivel micro y macroscópico. • Explica los procesos bioquímicos y fisiológicos normales y patológicos. • Explica las relaciones de los micros y macroorganismos con la vida humana y el ecosistema. • Explica los procesos farmacológicos en el ser humano.

microbiología, parasitología y farmacología que sean pertinentes para construir un marco de referencia sólido que permita resolver los problemas de salud humana en el campo de su especialización.	Integración de evidencias	<ul style="list-style-type: none"> • Indaga a través del método científico e identifica la bibliografía adecuada para entender y profundizar la problemática propuesta.
	Aplicación y sustentación de conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> • Explica experimentos con protocolos en situaciones estructuradas. • Discrimina aquellos conocimientos necesarios para aplicarlos

V. Logro de aprendizaje

UNIDAD I. Digestión y Absorción de fuentes metabólicas, Metabolismo de proteínas, Mecanismos bioquímicos de las enzimas y equilibrio ácido –base en el organismo humano

Resultado de la Unidad: Al culminar la Unidad, el estudiante analiza la Digestión y Absorción de fuentes metabólicas, Metabolismo de proteínas, Mecanismos bioquímicos de las enzimas y equilibrio ácido –base en el organismo humano.

UNIDAD II. Metabolismo de carbohidratos.

Resultado de la Unidad: Al culminar la Unidad, el estudiante explica las características y funciones de los carbohidratos y sus polímeros en el mantenimiento de la homeostasis del ser humano.

UNIDAD III. Metabolismo de lípidos

Resultado de la Unidad: Al culminar la Unidad, el estudiante explica las características y funciones de los lípidos en el mantenimiento de la homeostasis del ser humano.

UNIDAD IV. Ácidos nucleicos, hormonas, rol metabólico de las vitaminas y principales sales minerales.

Resultado de la Unidad: Al culminar la Unidad, el estudiante explica la síntesis de los ácidos nucleicos, características y funciones de las vitaminas y principales minerales en el mantenimiento de la homeostasis del ser humano, así como de las hormonas.

VI. Resultados de aprendizaje y programación de contenidos por cada Unidad

UNIDAD I:	Digestión y Absorción de fuentes metabólicas, Metabolismo de proteínas, Mecanismos bioquímicos de las enzimas y equilibrio ácido –base en el organismo humano
RESULTADOS DE APRENDIZAJE	Al culminar la unidad, el estudiante: Analiza la Digestión y Absorción de fuentes metabólicas, Metabolismo de proteínas, Mecanismos bioquímicos de las enzimas y equilibrio ácido –base en el organismo humano.

Semana	Fecha	Actividades	Estrategia metodológica	Responsable (s)
1	19 – 23 Agosto	<p>Actividades teóricas: Presentación del silabo. Normas de participación. Digestión y absorción de fuentes metabólicas. Efecto de enzimas sobre carbohidratos, lípidos, proteínas, vitaminas. Vías de absorción y almacenamiento. Regulación del metabolismo en ayuno y stress. Caso clínico</p>	<p>Aula invertida Diálogo abierto acerca de los conceptos de la teoría y las lecturas. Foro de consultas Revisión documental. Revisión de la presentación de los contenidos. Elaboración de resumen o mapa mental de la lectura.</p>	<p>Docentes de teoría e investigación. Alvarado M, Rosa Andonaire M, Cristian Angulo P, Daniel Cruz B, Ray Cucho E, Carolina Dávila I, Iris Delgado V, Ana Domínguez E, Imelda Durand V, José La Rosa F, Christian Palma G, Luis Sánchez T, Julio Suarez C, Silvia Suyo T, Juan</p>
	21 y 23 agosto	<p>Actividades practica/laboratorio: Práctica: Principios de foto colorimetría.</p> <p>Investigación formativa: 1. Medicina basada en evidencia: Nivel de evidencia. Fuentes electrónicas. Búsqueda.</p>	<p>Elaboración de proyecto de investigación.</p>	<p>Docentes de laboratorio Núñez F. Marco Oliveira B, Gisela Sandoval V. Miguel Soberon L, Mercedes Suarez C, Silvia Valdivieso C. Rubén Vargas Ch. Marlene Velásquez R. Dora</p>

2	26 – 30 agosto	<p>Actividades teóricas: Estructura de los aminoácidos y propiedades fisicoquímicas de los aminoácidos. Los aminoácidos. Clasificación y origen. Características de los aminoácidos esenciales y no esenciales. Enlace peptídico. Síntesis de aminoácidos. Péptidos. Estructura y propiedades. Principales péptidos que se encuentran en la naturaleza. Síntesis de polipéptidos. Aminas de importancia biológica.</p> <p>Caso Clínico.</p>	<p>Aula invertida Diálogo abierto acerca de los conceptos de la teoría y las lecturas. Foro de consultas Revisión documental. Revisión de la presentación de los contenidos.</p>	Docentes de teoría e investigación.
	28 y 30 agosto	<p>Actividades practica/laboratorio: Práctica: Determinación de hemoglobina Investigación formativa: 2. Formulación del Problema: Método científico. Aplicación en ciencias de la salud.</p>	<p>Elaboración de proyecto de investigación.</p>	Docentes de laboratorio
3	2 - 6 septiembre	<p>Actividades teóricas: Proteínas. Propiedades de las proteínas. Clasificación de las proteínas. Estructuras de las proteínas y función que cumplen en el organismo humano. Digestión y absorción de las proteínas. Metabolismo de las proteínas. Reacciones metabólicas de los aminoácidos. Flujo del nitrógeno. Ciclo de urea. Catabolismo de los aminoácidos. Caso clínico</p>	<p>Aula invertida Diálogo abierto acerca de los conceptos de la teoría y las lecturas. Foro de consultas Revisión documental. Elaboración de resumen o mapa mental de la lectura.</p>	Docentes de teoría e investigación.
	4 y 6 de septiembre	<p>Actividades practica/laboratorio: Práctica: Determinación de proteínas totales y albúmina. Investigación formativa: 3. Marco teórico I: Métodos de búsqueda en bases electrónicas. Revisión bibliográfica y Revisión sistémica.</p>	<p>Elaboración de proyecto de investigación.</p>	Docentes de laboratorio

4	9 - 13 setiembre	Actividades teóricas: Enzimas características y modelos propuestos. Clasificación. Apoenzimas, Holoenzimas, Zimógenos, Isoenzimas, enzimas alostéricas. Cofactores, coenzimas. Actividad enzimática. Factores que Afectan la actividad enzimática. Cinética de Michaelis- Menten. Dobles recíprocas y Cinética de enzimas alostérica. Inhibición de la actividad enzimática. Caso Clínico.	Aula invertida Diálogo abierto acerca de los conceptos de la teoría y las lecturas. Foro de consultas Revisión documental. Elaboración de resumen o mapa mental de la lectura.	Docentes de teoría e investigación.
	11 y 13 setiembre	Actividades practica/laboratorio: Factores que afectan la actividad enzimática. Investigación formativa: 4. Marco teórico II: Revisión de resultados de búsqueda.	Elaboración de proyecto de investigación.	Docentes de laboratorio
5	16 - 20 de setiembre	Actividades teóricas: Estado ácido-base. Teorías ácido base. Buffers biológicos. Regulación respiratoria y metabólica del pH sistémico. 1º Actividades de responsabilidad social: Recomendaciones para alimentación proteica en el crecimiento.	Aula invertida Diálogo abierto acerca de los conceptos de la teoría y las lecturas. Foro de consultas Revisión documental. Elaboración de resumen o mapa mental de la lectura.	Docentes de teoría e investigación.
	18 y 20 de setiembre	Actividades practica/laboratorio: Determinación del pH y soluciones amortiguadoras. Investigación formativa: 5. Marco teórico III: Elaboración de justificación y marco teórico.	Elaboración de proyecto de investigación.	Docentes de laboratorio

UNIDAD II:	Metabolismo de carbohidratos
RESULTADOS DE APRENDIZAJE	Al culminar la unidad, el estudiante: Explica las características y funciones de los carbohidratos y sus polímeros en el mantenimiento de la homeostasis del ser humano.

Semana	Fecha	Actividades	Estrategia metodológica	Responsable (s)
6	23 - 27 de septiembre	<p>Actividades teóricas: Carbohidratos. Estructura de los carbohidratos. Clasificación, características e importantes como fuente de energía. Digestión de los carbohidratos en el sistema digestivo. Enzimas que participan en los diferentes niveles de digestión. Absorción de los carbohidratos por el enterocito. Transporte de los carbohidratos a través de las membranas celulares: activo y facilitado. Caso clínico</p>	<p>Aula invertida Diálogo abierto acerca de los conceptos de la teoría y las lecturas. Foro de consultas Revisión documental. Revisión de la presentación de los contenidos.</p>	<p>Docentes de teoría e investigación. Alvarado M, Rosa Andonaire M, Cristian Angulo P, Daniel Cruz B, Ray Cucho E, Carolina Dávila I, Iris Delgado V, Ana Domínguez E, Imelda Durand V, José La Rosa F, Christian Palma G, Luis Sánchez T, Julio Suarez C, Silvia Suyo T, Juan</p>
	25 y 27 de setiembre	<p>Actividades practica/laboratorio: Hidrólisis enzimática del almidón. Investigación formativa: 6. Formulación de Objetivos e Hipótesis.</p>	<p>Elaboración de proyecto de investigación.</p>	<p>Docentes de laboratorio Núñez F. Marco Oliveira B, Gisela Sandoval V. Miguel Soberon L, Mercedes Suarez C, Silvia Valdivieso C. Rubén Vargas Ch. Marlene Velásquez R. Dora</p>
7	30 de setiembre – 4 de octubre	<p>Actividades teóricas: Ingreso de glucosa a la célula. Glucólisis. Importancia. Etapas de glucólisis. Balance energético en la glucólisis. Vías de las lanzaderas. Fermentación alcohólica y láctica. Regulación de la vía Glucolítica. Ciclo de Krebs, Cadena transportadora de electrones y Fosforilación oxidativa. Inhibidores del transporte de electrones y de la fosforilación oxidativa. Balance energético. Caso clínico</p>	<p>Aula invertida Diálogo abierto acerca de los conceptos de la teoría y las lecturas. Foro de consultas Revisión documental. Revisión de la presentación de los contenidos.</p>	<p>Docentes de teoría e investigación. Alvarado M, Rosa Andonaire M, Cristian Angulo P, Daniel Cruz B, Ray Cucho E, Carolina Dávila I, Iris Delgado V, Ana Domínguez E, Imelda Durand V, José La Rosa F, Christian Palma G, Luis Sánchez T, Julio Suarez C, Silvia Suyo T, Juan</p>

	2 y 4 de octubre	<p>Actividades practica/laboratorio: Determinación de Glucosa en Suero</p> <p>Investigación formativa: 7. Variables: Formulación, operativización.</p>	Elaboración de proyecto de investigación.	<p>Docentes de laboratorio Núñez F. Marco Oliveira B, Gisela Sandoval V. Miguel Soberon L, Mercedes Suarez C, Silvia Valdivieso C. Rubén Vargas Ch. Marlene Velásquez R. Dora</p>
8	7 - 11 de octubre	<p>Actividades teóricas: Carbohidrato como fuente de energía: glucógeno. Los ácidos urónicos y las pentosas importancia. Reacciones metabólicas: Glucogénesis, Gluconeogénesis, glucogenólisis, Ciclo de Cori y Ciclo de alanina. Regulación hormonal. Alteraciones en el metabolismo de los carbohidratos. Fibra dietaria. Rol de la fibra en la salud y enfermedad.</p> <p>2º Actividades de responsabilidad social: Diabetes, prevención y recomendaciones nutricionales.</p>	Aula invertida Diálogo abierto acerca de los conceptos de la teoría y las lecturas. Foro de consultas Revisión documental. Revisión de la presentación de los contenidos.	<p>Docentes de teoría e investigación. Alvarado M, Rosa Andonaire M, Cristian Angulo P, Daniel Cruz B, Ray Cucho E, Carolina Dávila I, Iris Delgado V, Ana Domínguez E, Imelda Durand V, José La Rosa F, Christian Palma G, Luis Sánchez T, Julio Suarez C, Silvia Suyo T, Juan</p>
	9 y 11 de octubre	<p>Actividades practica/laboratorio: Hidrólisis enzimática de triacilgliceroles</p> <p>Investigación formativa: 8. Metodología I: Tipo de estudio, muestra</p>	Elaboración de proyecto de investigación.	<p>Docentes de laboratorio Núñez F. Marco Oliveira B, Gisela Sandoval V. Miguel Soberon L, Mercedes Suarez C, Silvia Valdivieso C. Rubén Vargas Ch. Marlene Velásquez R. Dora</p>
9	14 – 18 octubre	<p>Resumen I y II Unidad</p> <p>Evaluación Parcial T1</p> <p>Investigación formativa: 9. Evaluación I: Avance</p>	<p>Diálogo abierto Discusión de grupo. Análisis documental</p> <p>Examen teórico 1</p>	Plana docente

--	--	--	--	--

UNIDAD III:	Metabolismo de lípidos
RESULTADOS DE APRENDIZAJE	Al culminar la unidad, el estudiante: Explica las características y funciones de los lípidos en el mantenimiento de la homeostasis del ser humano.

Semana	Fecha	Actividades	Estrategia metodológica	Responsable (s)
10	21 – 25 octubre	<p>Actividades teóricas: Lípidos. Estructura de los lípidos. Clasificación, características e importantes como fuente de energía. Ácidos grasos saturados, insaturados, esenciales y no esenciales. Los ácidos grasos omega 3, 6, 9. Triglicéridos. Propiedades. Clases de triglicéridos. Lípidos simples. Terpenos esteroides. Función que cumplen los lípidos en la célula. Digestión de los lípidos y las enzimas que participan en los diferentes niveles. Absorción de los lípidos.</p> <p>Caso clínico</p>	<p>Aula invertida Diálogo abierto acerca de los conceptos de la teoría y las lecturas. Foro de consultas Revisión documental. Revisión de la presentación de los contenidos.</p>	<p>Docentes de teoría e investigación. Alvarado M, Rosa Andonaire M, Cristian Angulo P, Daniel Cruz B, Ray Cucho E, Carolina Dávila I, Iris Delgado V, Ana Domínguez E, Imelda Durand V, José La Rosa F, Christian Palma G, Luis Sánchez T, Julio Suarez C, Silvia Suyo T, Juan</p>
	23 y 25 de octubre	<p>Actividades practica/laboratorio: Determinación de colesterol.</p> <p>Investigación formativa: 10. Metodología II: Instrumentos y recolección de datos.</p>	<p>Elaboración de proyecto de investigación.</p>	<p>Docentes de laboratorio Núñez F. Marco Oliveira B, Gisela Sandoval V. Miguel Soberon L, Mercedes Suarez C, Silvia Valdivieso C. Rubén Vargas Ch. Marlene</p>

				Velásquez R. Dora
11	28 octubre - 01 noviembre	<p>Actividades teóricas: Síntesis y transporte de los lípidos en el organismo y la lipoproteína. Lípidos importantes en la dieta. Resíntesis intestinal. Rol de la lipoproteinlipasa. Lipoproteínas VLDL, LDL y HDL: transporte, metabolismo y su relación con la salud. Biosíntesis de ácidos grasos: regulación. Síntesis de triglicéridos, fosfolípidos y glucolípidos. Procesos de elongación y desaturación. B-oxidación de los ácidos grasos. Movilización de los ácidos grasos. Oxidación de los ácidos grasos. Cuerpos cetónicos. Biosíntesis de colesterol y regulación metabólica. Síntesis de prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos Síntesis de cuerpos cetónicos y su importancia.</p> <p>3º Actividades de responsabilidad social: Sobrepeso y obesidad, prevención y recomendaciones nutricionales.</p>	<p>Aula invertida Diálogo abierto acerca de los conceptos de la teoría y las lecturas. Foro de consultas Revisión documental. Revisión de la presentación de los contenidos.</p>	<p>Docentes de teoría e investigación. Alvarado M, Rosa Andonaire M, Cristian Angulo P, Daniel Cruz B, Ray Cucho E, Carolina Dávila I, Iris Delgado V, Ana Domínguez E, Imelda Durand V, José La Rosa F, Christian Palma G, Luis Sánchez T, Julio Suarez C, Silvia Suyo T, Juan</p>
	30 y 1 de noviembre	<p>Actividades practica/laboratorio: Determinación de TAG y Cálculos bioquímicos de riesgo cardio coronario.</p> <p>Investigación formativa: 11. Metodología III: Elaboración de base de datos</p>	<p>Elaboración de proyecto de investigación.</p>	<p>Docentes de laboratorio Núñez F. Marco Oliveira B, Gisela Sandoval V. Miguel Soberon L, Mercedes Suarez C, Silvia Valdivieso C. Rubén</p>

				Vargas Ch. Marlene Velásquez R. Dora
--	--	--	--	-----------------------------------------------

UNIDAD IV:	Ácidos nucleicos, hormonas, rol metabólico de las vitaminas y principales sales minerales.
RESULTADOS DE APRENDIZAJE	Al culminar la unidad, el estudiante: Explica la síntesis de los ácidos nucleicos, características y funciones de las vitaminas y principales minerales en el mantenimiento de la homeostasis del ser humano, así como de las hormonas.

Semana	Fecha	Actividades	Estrategia metodológica	Responsable (s)
12	4 – 8 noviembre	Actividades teóricas: Estructura del DNA. Procesos de duplicación. Trascricpción del DNA. Síntesis de proteínas. Digestión y absorción de los ácidos nucleicos. Metabolismo de los ácidos nucleicos. Caso clínico	Aula invertida Diálogo abierto acerca de los conceptos de la teoría y las lecturas. Foro de consultas Revisión documental. Revisión de la presentación de los contenidos.	Docentes de teoría e investigación. Alvarado M, Rosa Andonaire M, Cristian Angulo P, Daniel Cruz B, Ray Cucho E, Carolina Dávila I, Iris Delgado V, Ana Domínguez E, Imelda Durand V, José La Rosa F, Christian Palma G, Luis Sánchez T, Julio Suarez C, Silvia Suyo T, Juan
	6 y 8 de noviembre	Actividades practica/laboratorio: Determinación de ácido úrico. Investigación formativa:	Elaboración de proyecto de investigación.	Docentes de laboratorio Núñez F. Marco Oliveira B, Gisela Sandoval V. Miguel Soberon L, Mercedes

		12. Análisis, interpretación y análisis de resultados		Suarez C, Silvia Valdivieso C. Rubén Vargas Ch. Marlene Velásquez R. Dora
13	11 – 15 noviembre	<p>Actividades teóricas: Regulación Hormonal: Señalización celular. Eje Hipotálamo-Hipófisis-Endocrino. Hormonas Gastrointestinales como reguladoras del proceso de digestión y absorción de nutrientes. Hormonas tiroideas y regulación de la Tasa Metabólica Basal. Centro regulador del hambre y la saciedad. Neurotransmisores y la regulación del metabolismo.</p> <p>Caso clínico</p>	Aula invertida Diálogo abierto acerca de los conceptos de la teoría y las lecturas. Foro de consultas Revisión documental. Revisión de la presentación de los contenidos.	Docentes de teoría e investigación. Alvarado M, Rosa Andonaire M, Cristian Angulo P, Daniel Cruz B, Ray Cucho E, Carolina Dávila I, Iris Delgado V, Ana Domínguez E, Imelda Durand V, José La Rosa F, Christian Palma G, Luis Sánchez T, Julio Suarez C, Silvia Suyo T, Juan
	13 y 15 de noviembre	<p>Actividades practica/laboratorio: Determinación de creatinina y urea en sangre.</p> <p>Investigación formativa: 13. Prueba de hipótesis y presentación de resultados.</p>	Elaboración de proyecto de investigación.	Docentes de laboratorio Núñez F. Marco Oliveira B, Gisela Sandoval V. Miguel Soberon L, Mercedes Suarez C, Silvia Valdivieso C. Rubén Vargas Ch. Marlene Velásquez R. Dora
14	18 – 22 noviembre	<p>Actividades teóricas: Vitaminas: Clasificación, fuentes, regulación y funciones. Principales minerales: Sodio, Potasio, Calcio, Hierro, Zinc, Cobre, Magnesio. Fuentes, regulación y funciones.</p>	Aula invertida Diálogo abierto acerca de los conceptos de la teoría y las lecturas. Foro de consultas	Docentes de teoría e investigación. Alvarado M, Rosa Andonaire M, Cristian

		Caso clínico	Revisión documental. Revisión de la presentación de los contenidos.	Angulo P, Daniel Cruz B, Ray Cucho E, Carolina Dávila I, Iris Delgado V, Ana Domínguez E, Imelda Durand V, José La Rosa F, Christian Palma G, Luis Sánchez T, Julio Suarez C, Silvia Suyo T, Juan
	20 y 22 de noviembre	Actividades practica/laboratorio: Determinación de calcio sérico y urinario. Investigación formativa: 14. Revisión de Informe de Investigación I.	Elaboración de proyecto de investigación.	Docentes de laboratorio Núñez F. Marco Oliveira B, Gisela Sandoval V. Miguel Soberon L, Mercedes Suarez C, Silvia Valdivieso C. Rubén Vargas Ch. Marlene Velásquez R. Dora
-15	25 – 29 noviembre	Actividades teóricas: Regulación del Metabolismo en el ser humano sano en reposo y estrés. 4º Actividades de responsabilidad social: Anemia, prevención y recomendaciones nutricionales.	Aula invertida Diálogo abierto acerca de los conceptos de la teoría y las lecturas. Foro de consultas Revisión documental. Revisión de la presentación de los contenidos.	Docentes de teoría e investigación. Alvarado M, Rosa Andonaire M, Cristian Angulo P, Daniel Cruz B, Ray Cucho E, Carolina Dávila I, Iris Delgado V, Ana Domínguez E, Imelda Durand V, José La Rosa F, Christian Palma G, Luis Sánchez T, Julio Suarez C, Silvia

				Suyo T, Juan
	27 y 29 de noviembre	<p>Actividades practica/laboratorio: Ejercicios prácticos en el diagnóstico de diabetes mellitus y las diversas pruebas de laboratorio que se realizan.</p> <p>Investigación formativa: 15. Revisión de Informe de Investigación II.</p>	Elaboración de proyecto de investigación.	<p>Docentes de laboratorio Núñez F. Marco Oliveira B, Gisela Sandoval V. Miguel Soberon L, Mercedes Suarez C, Silvia Valdivieso C. Rubén Vargas Ch. Marlene Velásquez R. Dora</p>
16	2 – 6 diciembre	<p>Actividades teóricas: Resumen I y II Unidad</p> <p>Evaluación Parcial T2</p> <p>Examen sustitutorio</p> <p>Investigación formativa: 16. Evaluación II: Exposición de Informe de Investigación.</p>		Plana docente

VII. Procedimientos didácticos

Siguiendo el modelo educativo propuesto por la universidad, se desarrollará el modelo de aprendizaje centrado en el estudiante. En este modelo el estudiante es responsable de su propio aprendizaje, al mismo tiempo que desarrolla su autonomía e independencia. Este enfoque está orientado a empoderar a los estudiantes para que puedan crear y conducir su propia experiencia de aprendizaje, de ahí la importancia de mantener una conducta activa y participativa en las actividades que se programen. Este modelo educativo también considera algunos ejes importantes, que también serán considerados en el desarrollo de la asignatura, tales como la ética universitaria, la investigación formativa y salud pública, este último considerado por la Facultad de Medicina.

VII.1 Estrategia didáctica para las actividades teóricas, practica/laboratorio

En consideración del Modelo Educativo que sostiene la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, se impulsa la construcción progresiva del aprendizaje en base a juicios críticos, reflexiones, búsqueda de información y trabajo cooperativo alrededor de experiencias de orden teórico y práctico, las cuales, se realizarán de forma presencial.

La asignatura comprende actividades teóricas y prácticas, ofreciendo al estudiante oportunidades de participación continua a través del aula invertida (Flipped Classroom) donde se enfatiza actividades en casa y luego trabajadas en la clase por análisis bibliográfico, revisión de investigaciones ligadas a la temática, discusiones a través de foros de debate.

Con este enfoque educativo se busca desarrollar la autonomía en el aprendizaje, facilitándolo con lecturas seleccionadas, el aprendizaje basado en problemas (ABP), Video-Foro, diálogos, y debates, lo cual es enriquecedor para el pensamiento de diseño (Design Thinking - DT) y el aprendizaje significativo.

Para el desarrollo de esta asignatura se ha previsto la utilización de variados materiales y recursos didácticos, se utilizarán los foros de debate, análisis bibliográfico, videos de la clase grabada, infografías y la entrega de un producto académico de cada clase.

Aula Invertida: El aula invertida persigue que los alumnos interactúen más con el material de estudio, está constituida por una sesión por semana de dos horas académicas de teoría y una sesión de dos horas que constituye la discusión del caso clínico. El alumno debe revisar el material que se encuentra en el aula virtual y llevar un resumen o mapa mental sobre los temas del material revisado, que incluye diapositivas sobre el tema, lecturas, casos clínicos de discusión y video de revisión. En la clase, el alumno debe asistir de forma puntual, llevar un resumen o el mapa mental, haber revisado el material donde se debate y reflexiona sobre el material revisado asignado. En estas actividades los participantes tienen que comportarse con respeto mutuo y lenguaje adecuado.

En las sesiones se tratarán temas que permitan analizar, interpretar y aplicar los conocimientos adquiridos por la bibliografía recomendada. Para el desarrollo de las clases, los estudiantes participaran propiciando el debate, el pensamiento crítico y la reflexión, donde el docente se constituye en un facilitador del proceso de aprendizaje.

Práctica de Laboratorio: las prácticas de laboratorio se desarrollarán en grupos de acuerdo a la capacidad indicada de los laboratorios A y B de Bioquímica. Los estudiantes conforman equipos de 10 a 12 miembros, conducidos por un docente de práctica, quien se constituye en el soporte

técnico para las actividades programadas, esta reunión tendrá una duración de dos horas, cada alumno presentará sus resultados y se iniciará el debate grupal.

Las prácticas de laboratorio tienen por objetivo que el estudiante relacione e integre razonadamente algunos de los principales procesos bioquímicos discutidos en las sesiones de trabajo grupal; además de adquirir conocimientos actualizados y trabajo en equipo.

Estas actividades se realizarán en una sesión por semana de 2 horas académicas cada una según programación de silabo. Los alumnos presentarán un informe de la práctica presencial desarrollada y culminada.

VII.2 Actividades de investigación formativa

Esta actividad se realizará en una sesión por semana de 2 horas académicas cada una, de modalidad presencial, según programación de silabo.

Se realizarán trabajos grupales. Al final se hará una exposición grupal del proyecto de investigación desarrollado.

VII.3 Actividades de responsabilidad social

Elaboración de un video educativo, aplicativo o infografía dirigido a la comunidad eligiendo temas relacionados a problemas de salud prioritarios en nuestro país y relacionados a la asignatura como por ejemplo: conocimientos prácticos acerca de los macronutrientes (carbohidratos, lípidos y proteínas), micronutrientes (vitaminas y minerales) y el agua en la salud humana; el hierro, la hemoglobina y la salud global; entre otros. Las cuales se realizaran en subgrupos de alumnos por cada grupo de caso clínico; orientados a la promoción de alimentación saludable, prevención en grupos de riesgo y recomendaciones nutricionales en los enfermos de las principales patologías prevalentes en nuestra sociedad; incentivando la creatividad y competencia entre los alumnos.

VII.4 Aspectos éticos

Deben seguirse las siguientes pautas en el desarrollo de todas las actividades:

- Ser puntual en todas las actividades programadas. La asistencia será controlada.
- Mostrar conducta ética en el trabajo académico y en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).
- Respetar la propiedad intelectual, ello implica la ausencia de plagio académico y otras formas de fraude académico, anotando la bibliografía correspondiente de donde se tomo la información.
- Mantener el respeto en toda comunicación, siempre un saludo y despedida dando formalidad, aun cuando exista confianza entre los participantes.

VIII. Evaluación:

La evaluación del estudiante se rige por la RR N° 013035-2022-R/UNMSM Reglamento del Régimen de Estudios y Evaluación de los estudiantes de pregrado de la Facultad de Medicina,

A continuación, algunos de los artículos más importantes:

Art.18. La asistencia a las actividades de teoría y práctica es obligatoria. Los estudiantes que tengan más de 30% de inasistencias, pierden su derecho a ser evaluados en la asignatura. El porcentaje mínimo aceptado es 70% de asistencia a las actividades teóricas y 70% de asistencia a las de práctica. Este porcentaje también se aplica en las asignaturas eminentemente prácticas.

Art. 24. Para que el estudiante tenga derecho a ser evaluado debe cumplir los siguientes criterios:

- a. Debe estar matriculado en el año o semestre académico correspondiente. (Por ningún motivo se reservará la nota para una matrícula posterior).
- b. Debe estar registrado en las nóminas de matrícula que son expedidas por el Sistema único de Matrícula de la Universidad.
- c. Haber asistido por lo menos al 70% de actividades de teoría y al 70% de las actividades prácticas.

Art. 28. Cuando los estudiantes NO se hayan presentado en ningún momento a clases y a ninguna evaluación programada durante el desarrollo de la asignatura, se consignará en el Acta Promocional: CERO.

Art. 29. Los estudiantes que no cumplan con haber asistido a un 70% en actividades teóricas o prácticas, aun cuando el promedio resulte aprobatorio, automáticamente tendrán una calificación de DIEZ (10).

Art.32. La sumatoria de las calificaciones de teoría deben representar máximo el 40% del promedio final y 60 % de práctica de acuerdo a la naturaleza de la asignatura. Es necesario precisar que, para el cálculo de los promedios parciales, las fracciones decimales deben mantener su valor hasta centésimas, sólo en el promedio final tendrá una fracción igual o mayor a 0,5, será redondeado al número inmediato superior. **Para poder obtener nota final en la asignatura debe tener nota aprobatoria en la práctica.**

Art. 33. La calificación final de la asignatura (logro de aprendizaje) se establecerá según la siguiente escala:

Calificación Cuantitativa	Apreciación Cualitativa	Nivel de Logro de la Competencia
19-20	Excelente	Logra eficazmente la competencia
18,17	Muy bueno	Logro de competencia aceptable
14-15-16	Bueno	Logra la competencia en forma aceptable
11-12-13	Aprobado	Logro de competencia en proceso
Menor o igual a 10	Desaprobado	No logro de la competencia

Art. 35. Los estudiantes tienen derecho a:

a. Examen sustitutorio. El estudiante sólo podrá sustituir un examen, el de la nota más baja. La calificación obtenida en un examen sustitutorio no podrá ser mayor al promedio de la nota máxima con la mínima aprobatoria obtenida en el examen en el calendario normal. No hay examen sustitutorio de sustitutorio. Notas inferiores conservaran su valor. La nota obtenida "sustituye " a la anterior.

b. Exámenes de rezagados, tanto de teoría como de práctica, en las siguientes situaciones:

- b.1 Problemas de salud que obligan a guardar reposo, respaldados mediante un certificado médico
- b.2 Ausencia por representar a la Universidad, la Facultad o la Escuela Profesional correspondiente, con la constancia respectiva emitida por la autoridad competente.
- b.3 Por enfermedad grave o fallecimiento de familiar (padre, madre, hijos, hermanos o cónyuge).
- b.4 Las evaluaciones de recuperación se rendirán dentro del mismo periodo lectivo.

En concordancia con el Art 23. La evaluación será individualizada, continua, integral, se evalúa antes, durante y al finalizar el proceso, a través de pruebas escritas y rúbricas elaboradas de acuerdo con los criterios identificados en los resultados de aprendizaje y en el logro de la asignatura.

De acuerdo, al Art. 25 y 32 del reglamento en mención, el promedio final se obtendrá de la siguiente fórmula:

A. Teoría: 40%

Aula invertida: T1 (promedio de 14 Casos clínico y Actividad social)

Examen 1: T2

Examen 2: T3

Final $(T1 + T2 + T3) / 3 = PT$

B. Práctica: 60% del promedio

Práctica: P (15 practica)

Investigación formativa IF (15 practicas)

Final $(P + IF) / 2 = PP$

Promedio final = (Promedio Teoría x 0.4) + (Promedio Práctica x 0.6)

Actividades de aprendizaje evaluadas	Fecha de evaluación	Porcentaje
Teoría 40%		40%
Promedio de 14 rúbricas de casos clínicos	S1 al S14	
Evaluación Teórica Parcial T1	Semana 9	
Evaluación Teórica Parcial T2	Semana 16	
Práctica 60%		60%
Promedio de 15 rúbricas de prácticas	S1 al S15	
Promedio de las 14 rúbricas de investigación formativa (60%) + Presentación proyecto de investigación (40%)	(S1 al S14) + S15	
		100%

Respecto a los exámenes sustitutorios, se aplicará lo establecido por el al Art. 35. Literal a., del referido Reglamento, que a la letra dice:

Art. 35. Los estudiantes tienen derecho a:

- a. *Examen sustitutorio. El estudiante sólo podrá sustituir un examen, el de la nota más baja. La calificación obtenida en un examen sustitutorio no podrá ser mayor al promedio de la nota máxima con la mínima aprobatoria obtenida en el examen en el calendario normal. No hay examen sustitutorio de sustitutorio. Notas inferiores conservaran su valor. La nota obtenida "sustituye " a la anterior.*

El estudiante DEBE cumplir con TODAS las siguientes condiciones para obtener promedio APROBATORIO (≥ 10.50) en el curso: (1) Teoría: obtener promedio aprobatorio y aprobar el 50% de las evaluaciones; y (2) Práctica: obtener promedio aprobatorio.

Matriz de evaluación de los resultados de aprendizaje por unidades

Unidad	Criterios e indicadores	Instrumento de Evaluación	Anexo
1	Identificación de componentes Descripción de muestras Análisis crítico Discusión de resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica para evaluar las prácticas virtuales y sesión de clase. • Infografía • Prueba escrita 1. 	
2	Identificación de componentes Descripción de muestras Análisis crítico Discusión de resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica para evaluar las prácticas virtuales y sesión de clase. • Infografía • Prueba escrita 1. 	
3	Identificación de componentes Descripción de muestras Análisis crítico Discusión de resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica para evaluar las prácticas virtuales y sesión de clase. • Infografía • Prueba escrita 2. 	
4	Identificación de componentes Descripción de muestras Análisis crítico Discusión de resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica para evaluar las prácticas virtuales y sesión de clase. • Infografía • Prueba escrita 2 	

X. Referencias Bibliográficas

Referencias bibliográficas

- Víctor Rodwell, David A Bender, Kathleen M. Botham. Harper. Bioquímica ilustrada 30ª Ed. Mc Graw Hill 2017.
- Villavicencio Núñez, Marino. Texto de bioquímica (2 volúmenes). 2da Ed. 2010.
- Stryer L, Berg JL, Tymoczko. Bioquímica con aplicaciones clínicas. 7ma Ed. 2012.

Hemerográficas

- Anales de la Facultad de Medicina: Biblioteca de San Fernando
- Free Radical Biology and Medicine: Biblioteca del Centro Investigación Bioquímica y Nutrición (CIBN)
- Annual Review: Biblioteca del Centro Investigación Bioquímica y Nutrición (CIBN)

Electrónicas

- Favism and Glucose-6-Phosphate dehydrogenase deficiency New England Journal of Medicine 2018;378:60-71
- Alcohol, cirrosis y predisposición genética Rev Col Gastroenterol/31 (1) 2016

- Bases conceptuales del diagnóstico de intolerancia a la lactosa, hipolactasemia y mala digestión de lactosa. Salud Uninorte Barranquilla (Col.) 2015;31(1): 101-117
- Acid-Base Problems in Diabetic Ketoacidosis New England Journal of Medicine 2015;372:546-54
- Molecular physiology of water balance New England Journal of Medicine 2015; 372:1349- 58
- Physiological Effects of Chronic Hypoxia New England Journal of medicine 2017; 376:1965- 71
- Mechanisms, Pathophysiology, and Management of Obesity New England Journal of Medicine 2017; 376:254- 66

RÚBRICA SESIÓN PRESENCIAL

GRUPO:

FECHA :

ACTIVIDAD:

DOCENTE:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	Asistencia y puntualidad 4 = puntual 2 = tardanza	Organización lógica de la exposición, clara y precisa y cumple el tiempo estipulado.	Aportes al tema, da ejemplos aplicados a medicina, aporta con nueva bibliografía .	Participación activa, pregunta, responde.	Expresión corporal y seguridad en su participación .	Nota
ALUMNOS	Inasistencia : 0	0 – 4 pts	0 – 4 pts	0– 4 pts	0 – 4 pts	0-20
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						

PUNTAJE DE LA RÚBRICA DE LA SESIÓN PRESENCIAL

PUNTAJE	Asistencia y puntualidad	Organización lógica de la exposición, clara y precisa y cumple el tiempo estipulado.	Aportes al tema, da ejemplos aplicados a medicina, aporta con nueva bibliografía.	Participación activa, pregunta, responde.	Expresión corporal y seguridad en su participación
0	No asiste	No expone o participa	No expone	No participa	No participa
1		Información no ordenada ni precisa.	Solo lee la teoría o información brindada	Participación no espontanea	Inseguridad en su participación, voz débil
2	Tarde	Exposición ordenada pero sin precisar conceptos ni cumplir el tiempo estipulado	Expone y explica la teoría o información brindada	Pregunta cuando se le solicita	Expresión corporal inadecuada
3		Información ordenada y clara sin cumplir con el tiempo estipulado	Expone y explica la teoría o información brindada con aportes de nueva bibliografía	Participa o responde cuando se le pregunta	Expresión corporal y seguridad solo cuando expone
4	Puntual	Información ordenada, clara y precisa cumpliendo con el tiempo estipulado	Expone y explica la teoría o información brindada con aporte de nueva bibliografía y da ejemplos aplicados a la medicina	Participación activa, pregunta y responde espontáneamente	Expresión corporal y seguridad en todas sus participaciones.

RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE INFORME DE LABORATORIO

Criterio	Calificación				Total
	04 puntos Excelente	03 puntos Bueno	01 puntos Regular	00 puntos Deficiente	
Puntualidad y entrega	Demuestra puntualidad en la entrega del informe hasta el (JUEVES).	Demuestra puntualidad en la entrega del informe hasta el (VIERNES).	Demuestra puntualidad en la entrega del informe hasta el (SÁBADO).	No presenta el informe	
Objetivos Fundamento del tema desarrollado	Identifica con precisión ambos criterios	Identifica con precisión solo uno de los criterios	Identifica parcialmente ambos criterios	No Identifica ninguno de los criterios	
Manejo de datos	Utiliza de forma adecuada el total de los datos, para los cálculos de de los resultados con sus unidades respectivas	Utiliza de forma adecuada el total de los datos, para los cálculos de de los resultados, no incluye unidades	Utiliza parcialmente los datos, para los cálculos de de los resultados, no incluye unidades	No utiliza los datos para el cálculo de los resultados	
Resultados Interpretación	Interpreta de los resultados	Interpreta parcialmente los resultados	Interpreta solo los resultados, pero no las conclusiones o viceversa.	No interpreta ninguno de los criterios	
	Presenta las conclusiones en relación a los objetivos propuestos	Presenta las conclusiones relacionadas parcialmente con los objetivos	Presenta las conclusiones sin relación a los objetivos	No presenta conclusiones	