



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
SEDE CALLAO

SILABO

I. DATOS GENERALES

1.1	Asignatura	:	BIOQUÍMICA GH: 01A
1.2	Código	:	EE 211
1.3	Condición	:	Obligatorio
1.4	Requisitos	:	Biología General Química Orgánica
1.5	No. De horas de Clases		
	Teoría	:	03 Horas
	Laboratorio	:	02 Horas
1.6	No. De Créditos	:	04
1.7	Ciclo	:	III
1.8	Semestre Académico	:	2022 - II
1.9	Duración	:	17 Semanas
1.10	Inicio	:	Lunes 04 de abril del 2022
1.11	Docente	:	Blgo. Abelardo Virgilio Martín Isla Medina avmislam@unac.edu.pe islabiologo@gmail.com

II. SUMILLA

La asignatura corresponde al área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico-experimental. Tiene el propósito de brindar al estudiante las bases para el manejo de las transformaciones químicas que ocurren en los seres vivos.

Contiene los temas: Bioenergética, Cinética Enzimática. Reacciones químicas de la fotosíntesis y sus variantes. Química de la digestión. Fermentaciones. Metabolismo de los carbohidratos. Metabolismo de lípidos. Metabolismo de componentes nitrogenados. Metabolismo de coenzimas. Agua. Homeostasis y papel de los inhibidores de origen ambiental.

III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

3.1 COMPETENCIAS GENERALES

- Organiza y planifica acciones en forma innovadora demostrando liderazgo y competitividad.
- Demuestra responsabilidad social, ambiental y compromiso ciudadano.
- Demuestra habilidades interpersonales en la interacción con los demás.
- Realiza acciones de cuidado demostrando el trabajo en equipo.
- Demuestra respeto por la cultura y derechos humanos universales.
- Se comunica de manera eficaz utilizando la tecnología de información y comunicación.

3.2 COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA:

- Reconoce la importancia del equilibrio hídrico y ácido-base, la acción de las enzimas y la inhibición enzimática.
- Relaciona y analiza las diferentes vías metabólicas de los carbohidratos y acepta su importancia en el aporte energético en la célula.
- Conoce los daños bioquímicos de los tóxicos ambientales y por ello preserva la vida.
- Describe los diferentes tipos de alimentos, productos importantes de los recursos naturales y valora la buena nutrición.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS, CAPACIDADES Y ACTITUDES

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none">- Agua. Bioenergética, enzimas y- Metabolismo de los carbohidratos.- Bioquímica de los tóxicos ambientales.- Alimentos: Ración alimenticia, valor energético.	<ul style="list-style-type: none">- Identifica y analiza la Bioenergética y la función de las enzimas y proteínas.- Analiza el metabolismo de carbohidratos.- Analiza y describe adecuadamente los daños bioquímicos.- Explica y relaciona los alimentos con la buena nutrición.	<ul style="list-style-type: none">- Entiende y acepta la importancia de la bioenergética, enzimas y proteínas.- Manifiesta la importancia de los niveles estructurales de las proteínas.- Demuestra responsabilidad y creatividad cuando trabaja.- Interactúa respetuosa y cooperativamente con sus compañeros.

IV. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I: Importancia de la Bioquímica

Duración: INICIO 23/08/2022 TERMINO 13/09/2022

CAPACIDADES DE LA UNIDAD	C1: E-A	Explica el metabolismo celular, la función del medio acuoso, la estructura y función de enzimas, la Bioenergética en un organismo saludable y los utiliza para el entendimiento de enfermedades, la relación entre la entropía y contaminación.
	C2: IF	En el laboratorio determina la acción enzimática, espectrofotometría, interpreta los resultados de los componentes del equipo de trabajo, con responsabilidad e iniciativa. Justifica la importancia de un conocimiento a ese nivel.

SEMANA DEL 2022	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
23/08	<ul style="list-style-type: none"> Bioquímica. Importancia Salud. Enfermedad. Objetivos de la Bioquímica. Bioquímica y FIARN 	<ul style="list-style-type: none"> Conoce la importancia de la Bioquímica en Ing. Ambiental y RN (FIARN) Bioseguridad en laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> Muestra interés por conocer las biomoléculas 	<ul style="list-style-type: none"> Describe las diferencias de los procesos metabólicos.
30/08	<ul style="list-style-type: none"> Agua. Clasificación. pH. Importancia bioquímica Lluvia acida en el Perú. Soluciones amortiguadoras 	<ul style="list-style-type: none"> Conoce propiedades físicas del agua. Prepara soluciones amortiguadoras. Utiliza potenciómetro. 	<ul style="list-style-type: none"> Discute el papel del agua en el ser vivo. Coopera en las labores del laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> Analiza e interpreta la importancia del agua. Discute las soluciones para la lluvia acida.
06/09	<ul style="list-style-type: none"> Bioenergética. Definición. Leyes Termodinámica. Entropía y contaminación ambiental. Tecnologías limpias. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica la importancia de la energía para la vida. Conoce el acoplamiento energético. 	<ul style="list-style-type: none"> Valora la importancia de evitar la contaminación. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica el ciclo de la energía. Describe la entropía y contaminación.
13/09	<ul style="list-style-type: none"> Enzimas. Clasificación. Cinética enzimática, inhibición enzimática. Tipos. Enzimas e ing. Ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> Describe las características y propiedades de las enzimas. Realiza gráficos de inhibición enzimática. 	<ul style="list-style-type: none"> Investiga y expresa el significado de las enzimas en el funcionamiento del organismo de interés clínico. 	<ul style="list-style-type: none"> Analiza y comprende la función de las enzimas. Valora la importancia de la inhibición enzimática en toxicología.
INVESTIGACIÓN FORMATIVA		Búsqueda bibliográfica en revistas especializadas de temas relacionados a la bioquímica y las ciencias de la salud y ambientales		
EXTENSION Y RESPONSABILIDAD SOCIAL		UNIVERSIDAD SALUDABLE		

CAPÍTULO II: Metabolismo de Carbohidratos

Duración: INICIO 20/09/2022 TERMINO 04/10/2022

CAPACIDADES DE LA UNIDAD	C1: E-A	Analiza y explica la respiración celular aerobia.
	C2: IF	En el laboratorio determina la presencia del dióxido de carbono.

SEMANA DEL 2021	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
20/09	<ul style="list-style-type: none"> • Respiración celular. Tipos. • Respiración celular aerobia. • Glucólisis. Aplicación Clínica. • Inhibidores. • Fermentación. Fermentación alcohólica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica a través de esquemas la funciones de los aparatos cardiovasculares y respiratorios y la respiración celular. Importancia. • Contaminantes ambientales: el monóxido de carbono, fuentes de origen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Debate en equipo sobre el metabolismo de carbohidratos en células. 	<ul style="list-style-type: none"> • Describe la vía glucolítica. • Explica la importancia de la fermentación. • Explica la constitución de la célula y la respiración celular.
27/09	<ul style="list-style-type: none"> • Oxidación del piruvato a acetyl Co A. Importancia de las vitaminas. • Ciclo de Krebs. • Cadena respiratoria • Fosforilación oxidativa. • Inhibidores, contaminantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Explica el proceso de generación de energía a partir de los equivalentes reductores mitocondriales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valora no contaminar con inhibidores la respiración celular 	<ul style="list-style-type: none"> • Explica la importancia de las vitaminas del complejo B. • Explica la formación de ATP en la respiración celular.
04/10	<ul style="list-style-type: none"> • Inhibidores de la respiración celular aerobia. Contaminantes ambientales de la respiración. • Balance general para la formación de los ATP. • Respiración celular en bacterias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explica el metabolismo del glucógeno como fuente de almacenamiento de energía y regulación a nivel hepático y muscular. • Explica las reservas de energía. 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisa el metabolismo energético y lo relaciona con el proceso patológico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce el daño bioquímico del cianuro, monóxido de carbono, ácido sulfhídrico, drogas y otros en respiración celular. • Muestra destreza en el laboratorio.
11/10	EVALUACIÓN PARCIAL			
INVESTIGACIÓN FORMATIVA		Búsqueda bibliográfica en revistas especializadas de temas relacionados a la bioquímica y las ciencias de la salud y ambientales		
EXTENSION Y RESPONSABILIDAD SOCIAL		UNIVERSIDAD SALUDABLE		

CAPÍTULO III: Lípidos, Fotosíntesis y Vitaminas

Duración: INICIO 31/05/2022. TERMINO 21/06/2022

CAPACIDADES DE LA UNIDAD	C1: E-A	Explica el proceso de asimilación y transporte de los lípidos de la dieta. Analiza el anabolismo y catabolismo de los lípidos, también aprende de vitaminas, Conoce la importancia de la Fotosíntesis.
	C2: IF	En el laboratorio trabaja con vitaminas y separa componentes vegetales por cromatografía. Interpreta los resultados con los componentes del equipo de trabajo, con responsabilidad e iniciativa.

SEMANA DEL 2021	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
18/10	<ul style="list-style-type: none"> • Lípidos. Asimilación. • Formación de Quilomicrones. Lipoproteínas. colesterol. • Metabolismo. Aplicación Clínica. Obesidad. Aterosclerosis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explica el proceso de asimilación de lípidos de la dieta y el proceso de transporte a nivel plasmático, resaltando la importancia de las lipoproteínas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabaja con responsabilidad e incentiva la participación en clase. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entiende la formación de los quilomicrones. • Analiza la función de las lipoproteínas. • Relaciona los lípidos con las enfermedades coronarias, aterosclerosis. • Muestra destreza en el laboratorio.
25/10	<ul style="list-style-type: none"> • Fotosíntesis. C3, CAM. C4, importancia, fases. Control CC. • Aplicación: Hidroponía • Aplicación: Fitorremediación 	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza cromatografía en papel. • Separación pigmentos fotosintéticos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valora la importancia de la fotosíntesis en la respiración aerobia, mitiga el cambio climático (CC). 	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra destreza en el laboratorio. • Se opone a la eliminación de áreas verdes en el mundo.
01/11	<ul style="list-style-type: none"> • Glucogénesis. • Gluconeogénesis. • Glucogenólisis. • Insulina. Diabetes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explica la importancia del glucógeno 	<ul style="list-style-type: none"> • Comparte ideas del uso adecuado de la glucosa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce la importancia de los alimentos por los glúcidos.
08/11	<ul style="list-style-type: none"> • Vitaminas. Definición. Fuentes como recursos naturales. Funciones. Déficit de vitaminas 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce y realiza el efecto antioxidante de la vitamina C. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comparte ideas de vitaminas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce la importancia de los alimentos por las vitaminas.
INVESTIGACIÓN FORMATIVA		Búsqueda bibliográfica en revistas especializadas de temas relacionados a la bioquímica y las ciencias de la salud y ambientales		
EXTENSION Y RESPONSABILIDAD SOCIAL		UNIVERSIDAD SALUDABLE		

CAPÍTULO IV: Toxicología Ambiental, Alimentos, Cáncer.

Duración: INICIO 15/11/2022. TERMINO 29/11/2022

CAPACIDADES DE LA UNIDAD	C1: E-A	Explica nociones de Toxicología ambiental y clínica. Define, clasifica y conoce la importancia de los alimentos que se encuentran en los recursos naturales.
	C2: IF	En el laboratorio conoce como determinar tóxicos metálicos en espectrofotómetro .

SEMANA DEL 2021	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
15/11	<ul style="list-style-type: none"> • Toxicología Ambiental. Definición. Modo de acción de los tóxicos. Contaminación por plomo en el Callao. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce tóxicos metálicos ambientales, drogas de abuso, alcaloides. • Visita IMARPE o faja del Callao. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investiga el tema de contaminación por tóxico y conoce cómo evitarlos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra responsabilidad en evitar el uso de las drogas de abuso. • Explica con seminarios temas de contaminación ambiental.
22/11	<ul style="list-style-type: none"> • Alimentos. Definición. Clasificación. Ración alimenticia. Valor energético. Dieta saludable. 	<ul style="list-style-type: none"> • Combina el uso de alimentos para una dieta saludable. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es consciente y facilita el conocimiento de una sana alimentación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prepara una buena dieta.
29/11	<ul style="list-style-type: none"> • Cáncer. Daño a nivel de DNA. Factores cancerígenos. Contaminantes ambientales cancerígenos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce la prevención en algunos tipos de cáncer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valora la vida evitando algunos contaminantes ambientales cancerígenos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Divulga las técnicas de diagnóstico temprano para algunos tipos de cáncer.
INVESTIGACIÓN FORMATIVA		Búsqueda bibliográfica en revistas especializadas de temas relacionados a la bioquímica y las ciencias de la salud y ambientales		
EXTENSION Y RESPONSABILIDAD SOCIAL		UNIVERSIDAD SALUDABLE		

06/12/2022	• EXAMEN FINAL
13/12/2022	• EXAMEN SUSTITUTORIO

V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

1. Contenidos conceptuales:

- a. Clase magistral
- b. Método activo participativo

2. Contenido procedimental:

- a. Lluvias de ideas
- b. Análisis de la información
- c. Transformación de la información
- d. Desarrolla el seminario de investigación formativa

3. Contenido actitudinal:

- a. Participa en las prácticas dirigidas
- b. Elabora y expone seminario de investigación en toxicología ambiental
- c. Trabaja en equipo.

VI. METODOLOGÍA

La Universidad Nacional del Callao, Licenciada por la SUNEDU tiene como fin supremo la formación integral del estudiante, quien es el eje central del proceso educativo de formación profesional; es así como el Modelo Educativo de la UNAC implementa las teorías educativas constructivista y conectivista, y las articula con los componentes transversales del proceso de enseñanza – aprendizaje, orientando las competencias genéricas y específicas. Este modelo tiene como propósito fundamental la formación holística de los estudiantes y concibe el proceso educativo en la acción y para la acción. Además, promueve el aprendizaje significativo en el marco de la construcción o reconstrucción cooperativa del conocimiento y toma en cuenta los saberes previos de los participantes con la finalidad que los estudiantes fortalezcan sus conocimientos y formas de aprendizaje y prosperen en la era digital, en un entorno cambiante de permanente innovación, acorde con las nuevas herramientas y tecnologías de información y comunicación.

La Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos naturales de la UNAC, en cumplimiento con lo dispuesto en la Resolución Viceministerial N°085-2020-MINEDU del 01 de abril de 2020, de manera excepcional y mientras duren las medidas adoptadas por el Gobierno con relación al estado de emergencia sanitario, se impartirá educación remota no presencial haciendo uso de una plataforma virtual educativa: espacio en donde se imparte el servicio educativo de los cursos, basados en tecnologías de la información y comunicación (TICs).

La plataforma de la UNAC es el Sistema de Gestión Académico (SGA-UNAC) basado en Moodle, en donde los estudiantes, tendrán a su disposición información detallada del curso: el sílabo, la matriz formativa, ruta del aprendizaje, guía de entregables calificados, y los contenidos de la clase estructurados para cada sesión educativa. El SGA será complementado con las

diferentes soluciones que brinda Google Suite for Education y otras herramientas tecnológicas multiplataforma.

Las estrategias metodológicas para el desarrollo de las sesiones teóricas y prácticas permiten dos modalidades de aprendizaje en los estudiantes:

MODALIDAD SINCRÓNICA

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que permiten la comunicación no presencial y en tiempo real entre el docente y los estudiantes.

Dentro de la modalidad sincrónica, se hará uso de:

- Aula virtual
- Compartir pantalla para que discente y docente muestre su trabajo
- Acceso al estudiante para intervenir en clase

MODALIDAD ASINCRÓNICA

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que posibilitan el intercambio de mensajes e información entre los estudiantes y el docente, sin interacción instantánea. Dentro de la modalidad asincrónica, se hará uso de:

- Tareas.
- Análisis y revisión documentaria

ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE

Aula Virtual UNAC en *Moodle*, *Google Meet*, *Google Drive*.

INVESTIGACIÓN FORMATIVA

Se promueve que el estudiante elabore informes de investigación sobre tóxicos metálicos, ambientales, que contaminan en zonas del país y que ejercen daño bioquímico sobre los afectados, lo que le permitirá la búsqueda de información y ejercitarse en la redacción de informes. La exposición grupal de dicho trabajo permitirá conocer el nivel de desarrollo de las habilidades investigativas ha logrado el estudiante.

RESPONSABILIDAD SOCIAL

La Universidad Nacional del Callao, dentro del ámbito educativo, hace frente a su función social respondiendo a las necesidades de transformación de la sociedad a nivel regional y nacional mediante el ejercicio de la docencia, la investigación y la extensión. En esa línea, la responsabilidad social académica consiste en plantear alternativas de solución vía la formulación de los proyectos de investigación o acción social de los estudiantes y el docente en atender problemas de la sociedad, por ejemplo, mediante la Educación Ambiental con temas de Bioquímica dirigido a la población del Callao.

VII. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- **Equipos:** Computadora
- **Materiales virtuales:**
Se publicará en el Sistema de Gestión Académica-SGA, Audios y diapositivas (PPT), entre otros; sobre los diferentes temas desarrollados en clase;
- **Acceso a clases virtuales:**
Por medio del SGA enlazado con Video conferencia en Google Meet.
- **Medio de Comunicación:**
Internet
- **Otros recursos:**
Se utilizarán herramientas informáticas para la evaluación de resultados.

VIII. EVALUACIÓN

En cumplimiento del modelo educativo de la UNAC, el sistema de evaluación curricular consta de cinco criterios:

- a. **EC:** Evaluación de conocimientos 40% (parcial, final y prácticas calificadas)
- b. **EP:** Evaluación de procedimientos 30% (laboratorio)
- c. **EA:** Evaluación actitudinal 10%
- d. **EIF:** Evaluación de investigación formativa 15% (concretada en producto acreditable)
- e. **EPR:** Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria 5%

$$\text{Nota Final} = 0,40 \cdot \text{EC} + 0,30 \cdot \text{EP} + 0,10 \cdot \text{EA} + 0,15 \cdot \text{EIF} + 0,05 \cdot \text{EPR}$$

Consideraciones:

- La escala de calificación es de 00 a 20.
- La nota mínima aprobatoria es once (11).
- Si la nota promedio final obtenida por el estudiante presenta fracción decimal igual a mayor a 0,50 se redondea al entero inmediato superior.
- El estudiante que al final del periodo académico excede el 30% de inasistencia sobre el total de horas de clases programadas será desaprobado en la asignatura.

IX. BIBLIOGRAFÍA

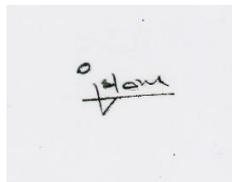
1. Alberts, B. Bray, D. Lewis, J. M. Raff, M. K. Roberts, K. Watson, J. D. Biología Molecular de la Célula. 2da edición. Ed. Omega S.A Barcelona. 1992.
2. Baynes, J. W, Dominiczak, M. H. Bioquímica Médica. Elsevier Mosby. 2º ed. España. 2006.
3. Devlin TM. Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas. 4a. ed. Barcelona: Edit. Reverte; 2004.
4. Lacadena, J. R. Manipulación genética. En (M. Vidal ed.) Conceptos fundamentales de ética teológica, Editorial Trotta, Madrid, 1992
5. Laguna J, Piña E. Bioquímica de Laguna. 5a.ed. México: Edit. El Manual Moderno; 2002.
6. Lehninger AL, Nelson, DL. Principios de bioquímica. 4a. ed. Barcelona: Ediciones Omega; 2005.
7. Koolman, J y Rohm, K. Bioquímica, Texto y Atlas. Edit. Médica Panamericana, 3º ed. España, 2004.
8. McKee T, McKee RJ. Bioquímica. 3a. ed. España: McGraw-Hill Interamericana Editores; 2003
9. Murray KR, Granner DK, Mayes PA, Rodwell VW. Bioquímica de Harper. 16a. Ed. México: IPN/Editorial El Manual Moderno; 2005.
10. Montgomery, R. Conway, T. Spector, A. Bioquímica Casos y Texto. 6 Ed.Harcourt Brace. España 1999.
11. Stryer L. Bioquímica. 3a. ed. Barcelona: Editorial Reverte; 2003.
12. Smith, Colleen; Marks, Alan & Lieberman, Michael. Bioquímica Médica de Marks: un Enfoque clínico. Editorial McGraw-Hill. 2a edición 2006.

13. Villavicencio. M. Bioquímica. Publicaciones CONCYTEC. Lima 1994.
14. Voet, D. y Voet, J. Bioquímica. 3a ed. Editorial Med. Panamericana. 2006.
14. Mathews, C; Holde, K. y Ahern, K. Bioquímica. 3° ed. Edit. Med. Panamericana. 2006.

Sitios en Internet:

1. http://biomodel.uah.es/c_enlaces/inicio.htm
Página muy interesante. Presenta una gran colección de enlaces a páginas web útiles para la enseñanza y el aprendizaje de la Bioquímica y Biología Molecular.
2. <http://www.worthpublishers.com/lehninger/>
Página web del Lehninger. Presenta imágenes muy ilustrativas. En inglés.
3. <http://www.worthpublishers.com/lehninger>.
Página web del Stryer. Presenta algunas animaciones sobre diversas técnicas utilizadas en análisis bioquímicas. En inglés.
4. <http://themedicalbiochemistrypage.org/>
Web de Bioquímica Médica elaborada por Michael W. King de la Universidad de Indiana. Muy completa. Dispone de traducción al castellano.
5. <http://www.worthpublishers.com/lehninger>.

Callao, 22 de agosto del 2022

A small, square image showing a handwritten signature in black ink on a light-colored background. The signature appears to be 'Martín Isla Medina'.

Blgo. Martín Isla Medina
Docente FIARN UNAC