Universidad Nacional
José Faustino Sánchez Carrión

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

SÍLABO POR COMPETENCIAS

MODALIDAD PRESENCIAL

CURSO: BIOQUÍMICA

CICLO: IV

DOCENTE: Dr. ALEXANDER TORRES ANAYA

SEMESTRE 2026 – II

SÍLABO DE BIOQUÍMICA

I. DATOS GENERALES.

Línea de Carrera	Formación Profesional Básica		
Semestre Académico	2026 - II		
Código del Curso	251		
Créditos	4		
Horas Semanales	Hrs. Totales:4	Teóricas:2	Prácticas: 2
Ciclo	I		
Sección	A		

II. SUMILLA Y DESCRIPCIÓN DEL CURSO

SUMILLA:

La bioquímica, está estructurado de manera tal que al final el estudiante, ha desarrollado competencias que le permitirán describir las rutas del proceso metabólicas de las biomoléculas, para identificar los mecanismos de control y discutir las alteraciones metabólicas.

DESCRIPCIÓN DEL CURSO:

La asignatura de Bioquímica es una ciencia que estudia la química de la vida, es decir, pretende describir la estructura, la organización y las funciones de la materia viva en términos moleculares, brindando al alumno el marco conceptual, procedimental y actitudinal para el logro de las competencias de la asignatura.

Ante un perfil del Ingeniero Ambiental que cubra las expectativas del ámbito profesional actual, el curso de Bioquímica se ha dosificado de tal manera que al finalizar el curso, el estudiante pueda emplear la información científica fundamental, para comprender la naturaleza de los cambios bioquímicos su conocimiento es necesario para explicar las alteraciones metabólicas en el organismo y permitirá entender las diversas reacciones y sus implicancias en los seres vivos, por lo que el estudiante debe poseer capacidades para entender su función y manipulación.

III. CAPACIDADES AL FINAL DE LA ASIGNATURA:

UNIDAD	CAPACIDADES DE LA UNIDAD DIDACTICA	NOMBRE DE LA UNIDAD DIDACTICA	SEMANAS
I	**Explica y analiza** los procesos bioquímicos, metabólicos de los microorganismos, relacionándolos con la degradación de la materia orgánica y su aplicación en procesos de tratamiento y recuperación ambiental.	FUNDAMENTOS, PROCESOS BIOQUÍMICOS Y MICROBIANOS EN EL AMBIENTE	1 - 4
II	**Analiza** el comportamiento y transformación de contaminantes y residuos sólidos considerando los procesos biogeoquímicos del ambiente, para contribuir a una gestión ambiental sostenible.	PROCESOS BIOGEOQUÍMICOS Y TRANSFORMACIÓN DE CONTAMINANTES AMBIENTALES	5 - 8
III	**Interpreta** el comportamiento, la transformación de contaminantes orgánicos en aire, suelo y agua, aplicando principios químicos y bioquímicos para contribuir a la gestión y control de la contaminación ambiental.	PROCESOS QUÍMICOS Y BIOQUÍMICOS EN LOS SISTEMAS AMBIENTALES	9 - 12
IV	**Identifica** la importancia de la química ambiental y el uso de biotecnología moderna aplicada a la ingeniería Ambiental.	QUÍMICA AMBIENTAL	13 - 16

IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO:

N°	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	Explica las características y funciones de las principales biomoléculas involucradas en los procesos biológicos y ambientales.
2	Analiza la función de las enzimas como catalizadores de procesos bioquímicos relacionados con la transformación de sustancias en el ambiente.
3	Explica las principales rutas metabólicas de los microorganismos y su relación con la obtención de energía en condiciones aerobias y anaerobias.
4	Relaciona el metabolismo microbiano con los procesos de degradación y transformación de la materia orgánica en sistemas ambientales.
5	Interpreta los procesos de biodegradación de materia orgánica y su aplicación en el tratamiento biológico de aguas residuales y otros ambientes contaminados.
6	Analiza los principales ciclos biogeoquímicos y la participación de los microorganismos en las transformaciones del carbono, nitrógeno, fósforo y azufre.
7	Explica la relación entre los procesos biogeoquímicos y la dinámica de contaminantes presentes en los diferentes compartimentos ambientales.
8	Analiza las características y propiedades de los principales contaminantes ambientales y su comportamiento en los sistemas naturales.
9	Interpreta los procesos de transformación, movilidad y degradación de contaminantes orgánicos en el ambiente.
10	Relaciona las propiedades químicas y bioquímicas de los contaminantes orgánicos con su persistencia, biodisponibilidad y potencial de afectación ambiental.
11	Analiza el comportamiento de contaminantes orgánicos en aire, suelo y agua considerando procesos de adsorción, degradación, transporte y transformación.
12	Explica los procesos bioquímicos involucrados en la contaminación y tratamiento de aguas y aguas residuales.
13	Analiza la composición y transformación bioquímica de los residuos sólidos, considerando su potencial de aprovechamiento, tratamiento y valorización.
14	Evalúa alternativas biotecnológicas para la prevención, tratamiento y recuperación de ambientes afectados por contaminantes.
15	Identifica aplicaciones de la biotecnología moderna, como la biorremediación, bioacumulación, biosensores y tecnologías modernas, en la solución de problemas ambientales.
16	Propone alternativas de gestión y control de la contaminación ambiental basadas en principios químicos, bioquímicos y biotecnológicos, considerando criterios de sostenibilidad.

V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDACTICAS:

UNIDAD DIDÁCTICA I: FUNDAMENTOS, PROCESOS BIOQUÍMICOS Y MICROBIANOS EN EL AMBIENTE

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA I: Explica y analiza los procesos bioquímicos, metabólicos de los microorganismos, relacionándolos con la degradación de la materia orgánica y su aplicación en procesos de tratamiento y recuperación ambiental.

SEM.	CONTENIDO			ESTRATEGIA DIDACTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
1	**Fundamentos de Bioquímica Ambiental** • Biomoléculas: carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. • Agua y equilibrio ácido-base. • pH y sistemas buffer. • Reacciones bioquímicas. • Oxidación y reducción.	Implantar la importancia de la bioquímica en la ingeniería ambiental.	Participa activamente en clase.	• Expositiva *(Docente - Estudiante)* • Lluvia de ideas • Saberes previos • Dinámica grupal • Debate dirigido *(Discusiones)* • Casos prácticos • Talleres • Lecturas de artículos • Ejercicios propuestos • Mapas conceptuales • Infografías • Investigación formativa	**Compara** el proceso evolutivo de la célula e importancia.
2	**Enzimas ambientales** • Estructura y función de las enzimas. • Catalizadores biológicos. • Factores que afectan la actividad enzimática. • Influencia del pH y temperatura. • Enzimas utilizadas en procesos de tratamiento ambiental.	Identificar las principales enzimas ambientales.	Trabaja en equipo		**Conoce** las principales enzimas utilizadas en procesos de tratamiento ambiental.
3	**Metabolismo microbiano** • Anabolismo y catabolismo. • Respiración aerobia y anaerobia. • Fermentación • Importancia del metabolismo en la degradación de contaminantes.	Analizar la importancia del metabolismo en el proceso de la degradación.	Valora la metodología empleada, mejorando su uso en su práctica.		**Interpreta** la importancia del metabolismo en el proceso de la degradación.
4	**Degradación de materia orgánica** • Mineralización y humificación. • Transformación de compuestos orgánicos. • Papel de las bacterias y hongos. ***Actividades Ambientales***	Explica los procesos de la descomposición de materia orgánica.	Asume posición crítica constructiva para un mejor desarrollo de proceso de enseñanza aprendizaje.		**Analiza** los procesos de la descomposición de materia orgánica.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTO	EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO	EVALUACIÓN DE PRODUCTO
➢ Pruebas escritas individuales o grupales. ➢ Pruebas orales. ➢ Autoevaluación y/o heteroevaluación.	➢ Practicas calificadas y laboratorios. ➢ Trabajos de campo experimentales. ➢ Solución de casos y problemas. ➢ Participaciones asertivas. ➢ Actividades ambientales.	➢ Trabajos individuales y/o grupales. ➢ Trabajos monográficos e informes. ➢ Exposiciones, discusiones y demostraciones temáticas. ➢ Informe de viajes de estudios.

UNIDAD DIDÁCTICA II : PROCESOS BIOGEOQUÍMICOS Y TRANSFORMACIÓN DE CONTAMINANTES AMBIENTALES

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA II: **Analiza** el comportamiento y transformación de contaminantes y residuos sólidos considerando los procesos biogeoquímicos del ambiente, para contribuir a una gestión ambiental sostenible.

SEM.	CONTENIDO			ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
5	**Ciclos biogeoquímicos** • Ciclo del carbono. • Ciclo del nitrógeno. • Ciclo del fósforo. • Ciclo del azufre. • Transformaciones químicas y biológicas. • Alteración de los ciclos por actividades humanas.	Explica y guía a los alumnos en la práctica.	Valora la metodología empleada, mejorando su uso en su práctica.	• Expositiva *(Docente - Estudiante)* • Lluvia de ideas • Saberes previos • Dinámica grupal • Debate dirigido *(Discusiones)* • Casos prácticos • Talleres • Lecturas de artículos • Ejercicios propuestos • Mapas conceptuales • Infografías • Investigación formativa	**Comprende** los procesos de los ciclos biogeoquímicos.
6	**Contaminantes ambientales** • Metales pesados • Hidrocarburos, pesticidas y fertilizantes. • Compuestos orgánicos volátiles y persistentes. • Microplásticos. • Productos farmacéuticos y contaminantes emergentes.	Exposición del tema y diálogo con los alumnos.	Participa activamente en clase.		**Explica** la importancia de los contaminantes ambientales
7	**Química de residuos sólidos** • Composición química de los residuos y descomposición M.O • Formación de lixiviados. • Generación de gases en rellenos sanitarios.Transf. de contaminantes	Exposición del tema y diálogo con los alumnos.	Trabaja en equipo		**Explica** los procesos de transformación de los contaminantes.
8	**Química de la atmósfera** • Composición y estructura de la atmósfera. • Contaminantes atmosféricos. ***Actividades Ambientales***	Explica y guía a los alumnos en la práctica.	Valora la metodología empleada, mejorando su uso en su práctica.		**Describe** las características de los contaminantes atmosféricos.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTO	EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO	EVALUACIÓN DE PRODUCTO
➢ Pruebas escritas individuales o grupales. ➢ Pruebas orales. ➢ Autoevaluación y/o heteroevaluación.	➢ Practicas calificadas y laboratorios. ➢ Trabajos de campos experimentales. ➢ Solución de casos y problemas. ➢ Participaciones asertivas. ➢ Actividades ambientales.	➢ Trabajos individuales y/o grupales. ➢ Trabajos monográficos e informes. ➢ Exposiciones, discusiones y demostraciones temáticas. ➢ Informe de viajes de estudios.

UNIDAD DIDÁCTICA III : GENÉTICA Y LEYES DE LA HERENCIA

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA III: **Interpreta** el comportamiento, la transformación de contaminantes orgánicos en aire, suelo y agua, aplicando principios químicos y bioquímicos para contribuir a la gestión y control de la contaminación ambiental.

SEM.	CONTENIDO			ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
9	**Química de la atmósfera II** • Material particulado. • SO_2, NO_x, CO, CO_2 y O_3. • Formación del ozono troposférico. • Smog fotoquímico. • Lluvia ácida. • Cambio climático y gases de efecto invernadero.	Explica y guía a los alumnos en la práctica.	Valora la metodología empleada, mejorando su uso en su práctica.	• Expositiva *(Docente - Estudiante)* • Lluvia de ideas • Saberes previos • Dinámica grupal • Debate dirigido *(Discusiones)* • Casos prácticos • Talleres • Lecturas de artículos • Ejercicios propuestos • Mapas conceptuales • Infografías • Investigación formativa	**Compara** los efectos del cambio climático en la atmosfera.
10	**Química de los contaminantes orgánicos** • Hidrocarburos, plaguicidas y detergentes. • Degradación química y biológica. • Persistencia ambiental.	Exposición del tema y diálogo con los alumnos.	Trabaja en equipo		**Explica** la contaminación de los contaminantes orgánicos.
11	**Bioquímica del suelo** • Materia orgánica del suelo. • Descomposición. • Humificación y mineralización. • Transformación de nutrientes. • Contaminación por metales y sustancias orgánicas.	Explica y guía a los alumnos en la práctica.	Valora la metodología empleada, mejorando su uso en su práctica.		**Conoce** la importancia de la composición del suelo y la transformación de los nutrientes.
12	**Bioquímica del agua y aguas residuales** • Materia orgánica, DBO y DQO. • Transformación de nutrientes. • Procesos de oxidación y reducción. • Degradación biológica de contaminantes. VISITA DE CAMPO: **I congreso internacional de ingeniería ambiental.**	Exposición del tema y diálogo con los alumnos.	Participa activamente en clase.		**Realiza** el procedimiento de identificación de la degradación biológica de los contaminantes.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA		
EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTO	EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO	EVALUACIÓN DE PRODUCTO
➢ Pruebas escritas individuales o grupales. ➢ Pruebas orales. ➢ Autoevaluación y/o heteroevaluación.	➢ Practicas calificadas y laboratorios. ➢ Trabajos de campos experimentales. ➢ Solución de casos y problemas. ➢ Participaciones asertivas. ➢ Actividades ambientales.	➢ Trabajos individuales y/o grupales. ➢ Trabajos monográficos e informes. ➢ Exposiciones, discusiones y demostraciones temáticas. ➢ Informe de viajes de estudios.

UNIDAD DIDÁCTICA IV : QUÍMICA AMBIENTAL

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV: **Identifica** la importancia de la química ambiental y el uso de biotecnología moderna aplicada a la ingeniería Ambiental.

SEM.	CONTENIDO			ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
13	**Contaminación y transporte ambiental** • Transporte de contaminantes. • Adsorción y desorción. • Volatilización, lixiviación y sedimentación. • Transformación química. • Fotólisis e hidrólisis.	Exposición del tema y diálogo con los alumnos.	Participa activamente en clase.	• Expositiva *(Docente - Estudiante)* • Lluvia de ideas • Saberes previos • Dinámica grupal • Debate dirigido *(Discusiones)* • Casos prácticos • Talleres • Lecturas de artículos • Ejercicios propuestos • Mapas conceptuales • Infografías • Investigación formativa	**Compara** los niveles de contaminación atmosférica.
14	**Bioquímica de la contaminación** • Biotransformación. • Bioacumulación. • Biomagnificación. • Toxicidad.	Exposición del tema y diálogo con los alumnos.	Trabaja en equipo		**Conoce** la importancia de la bioquímica de la contaminación y sus procesos
15	**Biotecnología ambiental** • Uso de microorganismos para tratamiento de contaminantes. • Producción de biogás. • Producción de biocombustibles. • Biosensores. • Enzimas aplicadas al tratamiento ambiental. • Procesos biológicos industriales.	Exposición del tema y diálogo con los alumnos.	Participa activamente en clase.		**Describe** la importancia de los microorganismos para el tratamiento de contaminantes.
16	**Concientización Ambiental** • Tecnologías Ecoamigables • Desarrollo sostenible • Ecoeficiencia universitaria (contenedores ecológicos) • Mejoramiento de las áreas verdes (arborización) de la UNJFSC • Capacitaciones y talleres de sensibilización ambiental	Explica y guía a los alumnos en la práctica.	Valora la metodología empleada, mejorando su uso en su práctica.		**Explica** la importancia de la concientización en la conservación ambiental

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTO	EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO	EVALUACIÓN DE PRODUCTO
➢ Pruebas escritas individuales o grupales. ➢ Pruebas orales. ➢ Autoevaluación y/o heteroevaluación.	➢ Practicas calificadas y laboratorios. ➢ Trabajos de campos experimentales. ➢ Solución de casos y problemas. ➢ Participaciones asertivas. ➢ Actividades ambientales.	➢ Trabajos individuales y/o grupales. ➢ Trabajos monográficos e informes. ➢ Exposiciones, discusiones y demostraciones temáticas. ➢ Informe de viajes de estudios.

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Se utilizarán todos los materiales y recursos requeridos de acuerdo a la naturaleza de los temas programados. Básicamente serán:

6.1 MATERIALES

- Libros especializados
- Hojas de apuntes prácticos
- Calculadora
- Lapiceros, etc.

6.2 MEDIOS ESCRITOS.

- Guías de práctica
- Separatas
- Textos

6.3 MEDIOS VISUALES Y ELECTRÓNICOS:

- Casos prácticos
- Pizarra interactiva
- Libros digitales
- Data

6.4 MEDIOS INFORMÁTICOS

- Computadora
- Tablet
- Celulares
- Internet

VII. EVALUACIÓN

1. Evidencias de Conocimiento.

   La Evaluación será a través de pruebas escritas y orales para el análisis y autoevaluación. En cuanto al primer caso, medir la competencia a nivel interpretativo, argumentativo y propositivo, para ello debemos ver como identifica (describe, ejemplifica, relaciona, reconoce, explica, etc.); y la forma en que argumenta (plantea una afirmación, describe las refutaciones en contra de dicha afirmación, expone sus argumentos contra las refutaciones y llega a conclusiones) y la forma en que propone a través de establecer estrategias, valoraciones, generalizaciones, formulación de hipótesis, respuesta a situaciones, etc.

   En cuanto a la autoevaluación permite que el estudiante reconozca sus debilidades y fortalezas para corregir o mejorar.

   Las evaluaciones de este nivel serán de respuestas simples y otras con preguntas abiertas para su argumentación.

2. Evidencia de Desempeño.

   Esta evidencia pone en acción recursos cognitivos, recursos procedimentales y recursos afectivos; todo ello en una integración que evidencia un saber hacer reflexivo; en tanto, se puede verbalizar lo que se hace, fundamentar teóricamente la práctica y evidenciar un pensamiento estratégico, dado en la observación en torno a cómo se actúa en situaciones impredecibles.

   La evaluación de desempeño se evalúa ponderando como el estudiante se hace investigador aplicando los procedimientos y técnicas en el desarrollo de las clases a través de su asistencia y participación asertiva.

3. Evidencia de Producto.

Están implicadas en las finalidades de la competencia, por tanto, no es simplemente la entrega del producto, sino que tiene que ver con el campo de acción y los requerimientos del contexto de aplicación.

La evaluación de producto de evidencia en la entrega oportuna de sus trabajos parciales y el trabajo final.

Además, se tendrá en cuenta la asistencia como componente del desempeño, el **30% de inasistencia inhabilita el derecho a la evaluación.**

VARIABLE	PONDERACIONES	UNIDADES DIDÁCTICAS DENOMINADAS MÓDULOS
Evaluación de Conocimiento	30%	El ciclo académico comprende 4 módulos
Evaluación de Producto	35%	
Evaluación de Desempeño	35%	

CONDICIONES DE EVALUACIÓN:

Según los art. 120°, 121°, 122° y 123° del Reglamento Académico General Pregrado versión 1.0, aprobado con R. C. U. N° 0055-2024-CU-UNJFSC, de fecha 31 de enero de 2024. El Sistema de evaluación es integral, permanente, cualitativo y cuantitativo (vigesimal) (...). Según el art. 117° la asistencia a clases teóricas y prácticas son obligatorias en la modalidad presencial y en la modalidad no presencial o a distancia.

La acumulación de más del 30% de inasistencias no justificadas, dará lugar a la desaprobación de la asignatura con nota cero (00). Art. 119° la asistencia a las asignaturas es Obligatoria en un mínimo de 70%, caso contrario dará lugar a la inhabilitación por no justificar las inasistencias. El carácter cuantitativo vigesimal consiste en que la escala valorativa es de cero (0), a veinte (20) para todo proceso de evaluación, siendo once (11), la nota aprobatoria mínima, solo en la nota promocional la fracción de 0.5 o más, va a favor de la unidad entera inmediata superior (Art. 126°). El examen sustitutorio no está considerado para los currículos de estudios por competencias (art. 134°). La evaluación es un proceso permanente e integral. Se realiza en 04 módulos en la forma siguiente:

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
E C	Evidencia de conocimiento	0 – 20
E P	Evidencia del Producto	0 – 20
E D	Evidencia del Desempeño	0 – 20
Promedio Módulo	$PM = (EC)(0.30) + (EP)(0.35) + (ED)(0.35)$	Con un decimal sin redondeo
PF	$Prom.Final = \frac{PM1 + PM2 + PM3 + PM4}{4}$	Redondeo 0.5

Siendo el promedio final (PF), el promedio simple de los promedios ponderados de cada módulo (PM1, PM2, PM3, PM4); calculado de la siguiente manera:

$$PF = \frac{PM1 + PM2 + PM3 + PM4}{4}$$

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIA WEB:

Unidad didáctica I:

- Albert, B; Bray, D; Hopkin, K; Jhonson, A; Lewis, j; Raff, M; Roberts, K; Walter, P. (2006). Introducción a la Biología Celular. 2ª. Edic. Editorial Médica Panamericana.

- KARP, Gerald. (2011). Biología Celular y Molecular. McGraw Hill. Educación. Sexta Edición. Mexico.

- De Robertis, EDP & EMP de Robertis. "Fundamentos de Biología celular y Molecular". Edit. Ateneo. Bs. Aires.

- Helena Curtis, N. Sue Barnes, Adriana Schnek, Alicia Massarini. "INVITACIÓN A LA BIOLOGÍA" en contexto social. 7° ed. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires-Bogota-Caracas-Madrid-México-Puerto Alegre. 830p.

Unidad didáctica II:

- Berkaloff, A.; I. Bouguet y Favard. 1996. "Biología y Fisiología Celular". Omega. Barcelona – España.

- Curtis, Barnes, Schnek, Massarini. 2017." Invitación a la BIOLOGÍA en contexto social" 7a ed.Editorial Médica Panamericana S.A.C.F.837p

- Díaz, Z. J. C., & Juárez, O. M. A. (2007). Bioquímica: Un enfoque básico aplicado a las ciencias de la vida.

- Murray, R. K., Bender, D. A., & Botham, K. M. (2013). Harper: Bioquímica ilustrada (29a. ed.).

- Junqueira, L. y J. Carneiro. … Biología Celular. Edit. De Ganabra, S.A. Río de Janeiro – Brasil.

Unidad didáctica III:

- Lodish, Harvey; A. Berk; P. Matsudaira; Ch. Kaiser; M. Krieger; M.S. Scott; S.L. Zipursky; J. Darnell. 2016.” BIOLOGIA CELULAR Y MOLECULAR”. Editorial Médica Panamericana.
- Sheeler. “Biología Celular. Estructura Bioquímica y Función”. Edit. Limusa- México.
- Becker, W.M.; L. J. Kleinsmith; j. Hardin. El mundo de la Célula. (2007). 6ta Edición. Pearson Educación, S. A. Madrid.
- De Robertis E.M.F., J. Hib & R. Ponzio. (2002). Biología Celular y Molecular. Eduardo D. P. De Robertis. 12° Edición. 2o Reimpresión. Ed. El Ateneo. Buenos Aires.
- KARP, Gerald. (2011). Biología Celular y Molecular. McGraw Hill. Educación. Sexta Edición. Mexico.
- Standfields, W. (1986). Teoría y problemas de Genética. Serie de Compendios Schaum. Mc Graw-Hill. 405 pág.

Unidad didáctica IV:

- BRACK, EGG, Antonio y Cecilia Mendiola V. (2000). Ecología del Perú. Editorial Bruño. Lima.
- Starr, C. y R. Taggart. (2008). Biología. La Unidad y Diversidad de la Vida. 11ava Edición Internacional Thomson Editores.
- Odum, E. FUNDAMENTOS DE ECOLOGÍA. 3ra Edic. Nueva Editorial.
- Contreras, F. (2007.). Ecología, cultura y comunicación. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Dir. General de Participación e Información Ambiental.
- Calixto, R., Herrera, L. y Hernández V., (2012). *Ecología y medio ambiente*. México. CengageLearning Editores, S.A.

Huacho, 20 Agosto del 2026

Universidad Nacional
José Faustino Sánchez Carrión

Dr. TORRES ANAYA ALEXANDER JORGE
DOCENTE DE LA ASIGNATURA

c.c.: Archivo personal
ATA