



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
**ESCUELA DE ESTUDIOS GENERALES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**  
**E.P. de Ingeniería de Software**

## **SILABO**

**“Adaptado en el marco de la emergencia sanitaria por el COVID -19”**

### **1. Información general**

1.1. Nombre de la Asignatura	: Biología para Ciencias e Ingenierías
1.2. Código de asignatura	: INO105
1.3. Tipo de asignatura	: Teórico – práctico
1.4. Horas semanales totales	: 06
1.5. Semestre o año académico	: 2022 – I
1.6. Ciclo	: I
1.7. Créditos	: 04
1.8. Modalidad	: No presencial (Virtual)
1.9. Docentes	: Ángela Arias Ramírez
1.10. Correo institucional	: aariasr@unmsm.edu.pe

### **2. Sumilla**

Curso teórico-práctico, propone una visión panorámica de la Biología con los objetivos de nivelar y organizar conocimientos básicos, brindar una visión integradora de la disciplina y promover la lectura crítica y la discusión. Incluye contenidos sobre: niveles de integración de la materia, origen de la vida, evolución y biodiversidad, clasificación de los seres vivos, origen del humano. La célula, estructura y funciones, genética y cromosoma humano, tejidos, órganos, aparatos y organismos.

### **3. Logros de aprendizaje (Competencias de la asignatura)**

- Comprende la importancia de la biología y analiza la organización de la materia viva, relacionándola con la vida cotidiana.
- Reconoce la estructura, función, metabolismo y reproducción celular, familiarizándose con las funciones metabólicas que sostienen la materia viva.
- Comprende la naturaleza del material genético, herencia y las tecnologías desarrolladas alrededor del ADN.
- Comprende y analiza las teorías sobre el origen y a evolución de los seres vivos, reconoce la importancia de la biodiversidad y los ecosistemas, comprendiendo la importancia de su conservación

### **4. Capacidades**

- Plantea problemas, a resolver por la investigación, definir pregunta, redacta objetivos de investigación, elige el tipo de estudio, prepara informe de investigación, redacta informe de investigación.
- Es capaz de buscar información sobre problemas, antecedentes y alternativas.
- Elabora informes, con una adecuada secuencia de ideas y claridad y estructura usa herramientas tecnológicas



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
**ESCUELA DE ESTUDIOS GENERALES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**  
**E.P. de Ingeniería de Software**

- Investiga bibliografía, sistematiza y presenta los resultados en exposiciones técnicas
- Aplica condiciones que contribuyen al bienestar de la población y la realización de sus potencialidades en la vida social.
- Asume una posición crítica ante los valores de la sociedad.
- Construye una escala de valores que oriente su vida, para una realización personal y búsqueda de valores universales y supremos, aplicados en las decisiones interpersonales que realiza.

**5. Programación de los contenidos:**

<b>UNIDAD I: NIVELES DE ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA VIVA, BASES MOLECULARES DE LA VIDA</b>				
<b>COMPETENCIA:</b> Comprende la importancia de la biología y analiza la organización de la materia viva, relacionándola con la vida cotidiana				
<b>Semana</b>	<b>Capacidades</b>	<b>Temas/Contenidos</b>	<b>Recursos</b>	<b>Actividades y/o estrategias</b>
1	- Comprende los conceptos relacionados a la biología y los relaciona con las ingenierías. - Comprende cómo se organiza la materia viviente y la naturaleza de los seres vivos. - Comprende y aplica el método científico - Se familiariza con la metodología de la práctica	- Presentación del silabo y del curso - Definición de la biología - Historia de la biología Relación con otras disciplinas. - Características de los seres vivos. - Pautas para el desenvolvimiento de las prácticas	- Agenda de la sesión - Presentación de la clase - Google meet - Google classroom - Videos de refuerzo	- Examen de entrada - Videoconferencia sincrónica. - Exposición dialogada - Tareas - Formación de grupos - Discusión de lectura - Visionado de videos. - Análisis dialogado de guía de práctica
		- El método científico	- Lectura: método científico	
2	- Comprende y analiza la organización de la materia viva - Reconoce los principales bioelementos y biomoléculas - Identifica y comprende el rol de las moléculas orgánicas e inorgánicas en la salud humana - Conoce y comprende la estructura y función de los carbohidratos. - Determina la presencia de carbohidratos en muestras de materia viva	- Organización de la materia viviente - bioelementos - Moléculas inorgánicas: Agua, CO <sub>2</sub> , sales minerales - Biomoléculas orgánicas: glúcidos	- Agenda de la sesión - Presentación de la clase - Google meet - Google classroom - Videos de refuerzo	- Videoconferencia sincrónica. - Exposición dialogada - Tareas - Trabajo de grupos - Exposición grupal - Discusión de lectura - Visionado de videos. - Pasito de práctica - Ejecución de experimentos - Elaboración del informe de práctica.
		- Las biomoléculas en la salud humana	- Artículos científicos: Las biomoléculas en la salud humana	
		- Práctica: Componentes químicos de la materia: Carbohidratos.	- Guía de práctica: - Informe de práctica. - Formulario Google	
3	- Identifica las principales biomoléculas orgánicas - Conoce las enzimas y su importancia - Conoce y comprende las características de los virus y su impacto en la salud	- Moléculas orgánicas: - Lípidos, Proteínas, Ácidos nucleicos - Virus. Generalidades	- Agenda de la sesión - Presentación de la clase - Google meet - Google classroom - Videos de refuerzo	- Videoconferencia sincrónica. - Exposición dialogada - Tareas - Trabajo de grupos - Exposición grupal - Discusión de lectura
		- Los virus y su trascendencia	- Artículos científicos:	



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
**ESCUELA DE ESTUDIOS GENERALES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**  
**E.P. de Ingeniería de Software**

	humana. - Reconoce las propiedades de lípidos y proteínas a través de experimentos	para vida del hombre.	Los virus y su trascendencia para vida del hombre	- Visionado de videos. - Pasito de práctica - Ejecución de experimentos - Elaboración del informe de práctica.
		- Macromoléculas: Lípidos y proteínas	- Guía de práctica: - Informe de práctica. - Formulario Google	

**UNIDAD II: ESTRUCTURA Y FUNCIÓN CELULAR**

**COMPETENCIA:** Reconoce la estructura, función, metabolismo y reproducción celular, familiarizándose con las funciones metabólicas que sostienen la materia viva.

Semana	Capacidades	Temas/Contenidos	Recursos	Actividades y/o estrategias
4	- Valora la célula como unidad fundamental de vida. - Identifica la célula procariota y eucariota. - Diferencia célula animal y vegetal. - Se familiariza con la organización celular - Reconoce y diferencia la pared celular y la membrana celular - Reconoce las partes del microscopio y comprende su manejo	- La célula como unidad vital: - La teoría celular, - célula procariota y eucariota - Estructura celular: Citoesqueleto - Pared celular - Membrana celular	- Agenda de la sesión - Presentación de la clase - Google meet - Google classroom - Videos de refuerzo -	- Videoconferencia sincrónica. - Exposición dialogada - Tareas - Trabajo de grupos - Exposición grupal - Discusión de lectura - Visionado de videos. - Pasito de práctica - Uso de simuladores virtuales - Elaboración del informe de práctica.
		- Teoría endosimbiótica	- Artículos científicos: teoría endosimbiótica	
		- Microscopía: Célula Procariota y Eucariota Bacterias, célula animal y vegetal	- Guía de práctica: - Simuladores virtuales - Informe de práctica - Formulario Google	
5	- Reconoce la función de la membrana - identifica el sistema de endomembranas - relaciona los procesos de osmosis con la membrana y la permeabilidad celular	- Membrana celular, modelo del mosaico fluido - Función de la membrana - Sistema de endomembranas y organelas membranosas.	- Agenda de la sesión - Presentación de la clase - Google meet - Google classroom - Videos de refuerzo	- Videoconferencia sincrónica. - Exposición dialogada - Tareas - Trabajo de grupos - Exposición grupal - Discusión de lectura - Visionado de videos. - Pasito de práctica - Ejecución de experimentos - Elaboración del informe de práctica.
		- Acuaporinas	- Artículos científicos: acuaporinas	
		- Permeabilidad celular.	- Guía de práctica - Informe de práctica - Formulario Google	
6	- Reconoce los procesos bioquímicos del metabolismo celular. - Identifica y entiende los procesos de respiración aeróbica y anaeróbica	- Bioenergética, - Metabolismo celular, - Glucólisis, ciclo de Krebs, - Respiración aeróbica y anaeróbica	- Agenda de la sesión - Presentación de la clase - Google meet - Google classroom - Videos de refuerzo	- Videoconferencia sincrónica. - Exposición dialogada - Tareas - Trabajo de grupos - Exposición grupal - Discusión de lectura - Visionado de videos. - Pasito de práctica
		- Metabolismo y ejercicio	- Artículos científicos: Metabolismo y ejercicio	



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
**ESCUELA DE ESTUDIOS GENERALES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**  
**E.P. de Ingeniería de Software**

		- Fermentación	- Guía de práctica - Informe de práctica - Formulario Google	- Ejecución de experimentos - Elaboración del informe de práctica.
7	- Conoce y comprende la fotosíntesis. - Identifica y diferencia las fases de la fotosíntesis	- El cloroplasto - Fotosíntesis, fase luminosa y fase oscura - Plantas C4	- Agenda de la sesión - Presentación de la clase - Google meet - Google classroom - Videos de refuerzo	- Videoconferencia sincrónica. - Exposición dialogada - Tareas - Trabajo de grupos - Exposición grupal
		- Fotosíntesis artificial	- Artículos científicos: Fotosíntesis artificial	- Discusión de lectura - Visionado de videos.
		- Reconocimiento del proceso de fotosíntesis	- Guía de práctica - Informe de práctica - Formulario Google	- Pasito de práctica - Ejecución de experimentos - Elaboración del informe de práctica.
8	- Consolida los aprendizajes de la unidad - Resuelve el examen programado	- Biomoléculas, célula y metabolismo	- Agenda de la sesión - Presentación de la clase	- Videoconferencia - Examen parcial
		<b>EXAMEN PARCIAL</b>	- Google meet - Google classroom - Google formulars	

**UNIDAD III: GENÉTICA Y BIOTECNOLOGÍA**

**COMPETENCIA:** Comprende la naturaleza del material genético, herencia y las tecnologías desarrolladas alrededor del ADN.

Semana	Capacidades	Temas/Contenidos	Recursos	Actividades y/o estrategias
9	- Comprende la naturaleza de la molécula de ADN, su estructura y organización. - Analiza y comprende la importancia de los cromosomas.	- ADN: molécula de la herencia - Estructura del ADN y ARN - Cromosomas - Replicación transcripción y traducción	- Agenda de la sesión - Presentación de la clase - Google meet - Google classroom - Videos de refuerzo	- Videoconferencia sincrónica. - Exposición dialogada - Tareas - Trabajo de grupos - Exposición grupal
		- Genoma humano	- Artículos científicos: genoma humano	- Discusión de lectura - Visionado de videos.
		- Extracción de ADN de frutas	- Guía de práctica - Informe de práctica - Formulario Google	- Pasito de práctica - Ejecución de experimentos - Elaboración del informe de práctica.
10	- Identifica y comprende los procesos reproductivos de células procariotas y eucariotas. - Diferencia la reproducción sexual y asexual - Reconoce el efecto de las anomalías de la división	- Ciclo celular - Procariota y eucariota: reproducción asexual. - Ciclo celular. Mitosis y Meiosis. - Reproducción sexual. - Gametogénesis, importancia y aplicaciones	- Agenda de la sesión - Presentación de la clase - Google meet - Google classroom - Videos de refuerzo	- Videoconferencia sincrónica. - Exposición dialogada - Tareas - Trabajo de grupos - Exposición grupal - Discusión de lectura - Visionado de videos.



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
**ESCUELA DE ESTUDIOS GENERALES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**  
**E.P. de Ingeniería de Software**

	celular con la salud humana	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El ciclo celular y su rol en el cáncer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Artículos científicos: El ciclo celular y su rol en el cáncer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pasito de práctica</li> <li>- Estudio de imágenes de ciclo celular</li> <li>- Elaboración del informe de práctica.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciclo celular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guía de práctica</li> <li>- Informe de práctica</li> <li>- Fotografías de células en ciclo celular</li> <li>- Formulario Google</li> </ul>	
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprende los diferentes mecanismos de transmisión hereditaria.</li> <li>- Establece las diferencias de la herencia mendeliana y no mendeliana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herencia mendeliana: fundamentos y leyes</li> <li>- Herencia ligada al sexo</li> <li>- Mutaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agenda de la sesión</li> <li>- Presentación de la clase</li> <li>- Google meet</li> <li>- Google classroom</li> <li>- Videos de refuerzo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Videoconferencia sincrónica.</li> <li>- Exposición dialogada</li> <li>- Tareas</li> <li>- Trabajo de grupos</li> <li>- Exposición grupal</li> <li>- Discusión de lectura</li> <li>- Visionado de videos.</li> <li>- Pasito de práctica</li> <li>- Ejecución de experimentos</li> <li>- Elaboración del informe de práctica.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las ventajas del heterocigoto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Artículos científicos Las ventajas del heterocigoto.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demostración indirecta de las leyes de Mendel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guía de práctica</li> <li>- Informe de práctica</li> <li>- Formulario Google</li> </ul>	
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprende el concepto y la evolución histórica de la Biotecnología.</li> <li>- Plantea las perspectivas de la biotecnología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biotecnología: Definición, historia, clases.</li> <li>- Aplicaciones y perspectivas futuras</li> <li>- Ingeniería genética: Procedimientos de manipulación de genes, los vectores.</li> <li>- Importancia dentro de la biotecnología.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agenda de la sesión</li> <li>- Presentación de la clase</li> <li>- Google meet</li> <li>- Google classroom</li> <li>- Videos de refuerzo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Videoconferencia sincrónica.</li> <li>- Exposición dialogada</li> <li>- Tareas</li> <li>- Trabajo de grupos</li> <li>- Exposición grupal</li> <li>- Discusión de lectura</li> <li>- Visionado de videos.</li> <li>- Pasito de práctica</li> <li>- Ejecución de experimentos</li> <li>- Elaboración del informe de práctica.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- La controversia sobre la técnica CRISPR y la liberación de organismos modificados con genes dirigidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Artículos científicos: La controversia sobre la técnica CRISPR y la liberación de organismos modificados con genes dirigidos</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demostración indirecta de las leyes de Mendel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guía de práctica</li> <li>- Informe de práctica</li> <li>- Formulario Google</li> </ul>	



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
**ESCUELA DE ESTUDIOS GENERALES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**  
**E.P. de Ingeniería de Software**

UNIDAD IV: EVOLUCIÓN, BIODIVERSIDAD Y ECOLOGÍA.				
<b>COMPETENCIAS:</b> Comprende y analiza las teorías sobre el origen y a evolución de los seres vivos, reconoce la importancia de la biodiversidad y los ecosistemas, comprendiendo la importancia de su conservación.				
Semana	Capacidades	Temas/Contenidos	Recursos	Actividades y/o estrategias
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discute las teorías sobre el origen de la vida y la evolución.</li> <li>- Relaciona los procesos evolutivos en distintos organismos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evolución:</li> <li>- Teorías sobre el origen de la Vida.</li> <li>- Teorías de la evolución.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agenda de la sesión</li> <li>- Presentación de la clase</li> <li>- Google meet</li> <li>- Google classroom</li> <li>- Videos de refuerzo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Videoconferencia sincrónica.</li> <li>- Exposición dialogada</li> <li>- Tareas</li> <li>- Trabajo de grupos</li> <li>- Exposición grupal</li> <li>- Discusión de lectura</li> <li>- Visionado de videos.</li> <li>- Pasito de práctica</li> <li>- Uso de la plataforma de visita virtual</li> <li>- Elaboración del informe de práctica.</li> </ul>
		- Evolución del hombre	- Artículos científicos: Evolución del hombre	
		- Visita virtual al Smithsonian National Museum of Natural History.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guía de práctica</li> <li>- Plataformas de visita virtual</li> <li>- Informe de práctica</li> <li>- Formulario Google</li> </ul>	
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analiza y comprende la biodiversidad y sus niveles.</li> <li>- Comprende la organización del árbol de la vida y la sistemática</li> <li>- Conoce la importancia de la biodiversidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemática y taxonomía de los seres vivos.</li> <li>- Biodiversidad</li> <li>- Niveles y tipos de biodiversidad. Amenazas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agenda de la sesión</li> <li>- Presentación de la clase</li> <li>- Google meet</li> <li>- Google classroom</li> <li>- Videos de refuerzo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Videoconferencia sincrónica.</li> <li>- Exposición dialogada</li> <li>- Tareas</li> <li>- Trabajo de grupos</li> <li>- Exposición grupal</li> <li>- Discusión de lectura</li> <li>- Visionado de videos.</li> <li>- Pasito de práctica</li> <li>- Uso de la plataforma de visita virtual</li> <li>- Elaboración del informe de práctica.</li> </ul>
		- Biodiversidad, hotspots y seguridad alimentaria	- Artículos científicos: Biodiversidad, hotspots y seguridad alimentaria	
		- Visita virtual al museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guía de práctica</li> <li>- Plataformas de visita virtual</li> <li>- Informe de práctica</li> <li>- Formulario Google</li> </ul>	
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprende los principales conceptos de Ecología, sus componentes y tipos</li> <li>- Conoce los niveles tróficos</li> <li>- Reconoce la importancia de la conservación</li> <li>- Reconoce los ecosistemas frágiles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecología y biosfera</li> <li>- Cambio climático</li> <li>- Ecosistemas: tipos, interrelaciones, niveles tróficos.</li> <li>- Conservación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agenda de la sesión</li> <li>- Presentación de la clase</li> <li>- Google meet</li> <li>- Google classroom</li> <li>- Videos de refuerzo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Videoconferencia sincrónica.</li> <li>- Exposición dialogada</li> <li>- Tareas</li> <li>- Trabajo de grupos</li> <li>- Exposición grupal</li> <li>- Discusión de lectura</li> <li>- Visionado de videos.</li> <li>- Pasito de práctica</li> <li>- Visionado de la película Pacificum</li> <li>- Elaboración del informe de práctica.</li> </ul>
		- Ecosistemas frágiles en el Perú: Lomas y humedales	- Artículos científicos: Ecosistemas frágiles en el Perú: Lomas y humedales	
		- El mar peruano: Pacificum	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guía de práctica</li> <li>- Película: Pacificum</li> <li>- Informe de práctica</li> <li>- Formulario Google</li> </ul>	
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consolida los aprendizajes de la unidad</li> <li>- Resuelve el examen</li> </ul>	- ADN, herencia, biotecnología, evolución, biodiversidad y ecología	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agenda de la sesión</li> <li>- Presentación de la clase</li> </ul>	- Videoconferencia Examen final



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
**ESCUELA DE ESTUDIOS GENERALES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**  
**E.P. de Ingeniería de Software**

programado	<b>EXAMEN FINAL</b>	- Google meet - Google classroom - Google formulars	
------------	---------------------	---	--

**6. Estrategias didácticas (metodología)**

- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)
- Aula Invertida (Flipper Classrom)
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje autodirigido
- Taller

**7. Evaluación del aprendizaje**

**Matriz Evaluación continua**

Criterio	Desempeño	Producto	Instrumento de evaluación	Peso
- Analiza y comprende los temas propuestos en la semana	- Elabora un organizador visual	- Organizador visual	- Rúbrica de organizador visual	20%
	- Realiza un cuadro descriptivo	- Cuadro descriptivo	- Rúbrica cuadro descriptivo	
- Comprende y entiende los temas de la semana	- Desarrolla cuestionarios relativos a los temas tratados	- Cuestionario (pasitos)	- Cuestionario	
- Fundamenta opiniones y elabora preguntas sobre los temas tratados en cada semana	- Participa en los foros designados	- Foro	- Rubrica de foro	
	- Participa activamente en las clases y actividades	- Participación en clase	- Registro de participación	40%
- Presenta y sustenta los resultados de la investigación bibliográfica	- Presentación grupal del tema asignado a seminario en aula virtual	- Video de la exposición del seminario en el aula virtual.	- Rúbrica de exposición y de trabajo grupal -	
- Se familiariza con los conceptos	- Realiza los experimentos programados para el tema. - Visita los links de animaciones o simulaciones programadas para el tema. - Elabora un informe de práctica	- Informe de práctica y/o video.	- Rúbrica informe de práctica	40%
<b>TOTAL</b>				<b>100%</b>





**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
**ESCUELA DE ESTUDIOS GENERALES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**  
**E.P. de Ingeniería de Software**

**La nota promedio tendrá los siguientes componentes:**

Evaluación Académica	Peso
Prueba de Entrada	Sin Nota
Examen parcial (EXP)	20%
Evaluación de proceso o continua (EVP)	60%
Examen final (EXF)	20%

**FÓRMULA DE EVALUACIÓN**

$$\text{Promedio Final (PF)} = \text{EXP} \cdot 0.2 + \text{EVP} \cdot 0.6 + \text{EXF} \cdot 0.2$$

- ✓ Los resultados son reportados al Sistema Único de Matrícula de la UNMSM, en 2 momentos: primer momento en la evaluación parcial, segundo momento al finalizar el semestre, no hay examen sustitutorio.
- ✓ El sistema de calificación es vigesimal.

**8. MATERIAL BIBLIOGRAFICO RECOMENDADO PARA EL DESARROLLO DEL CURSO**

**Online:**

Zedalis, J., & Eggebrecht, J. (2018). *Biology for AP® Courses*. OpenStax. <https://openstax.org/details/books/biology-ap-courses>

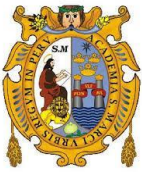
Starr, C. (2018) Biología. La unidad y la diversidad de la vida. Cengage Learning. <https://ebooks7-24-com.unmsm.lookproxy.com/?il=8350> (disponible en la biblioteca de la UNMSM, en ebooks 7-24)

**Otros:**

Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. (2013). *Biología, la vida en la tierra* (9 ed.). Mexico, México: Pearson.

Solomon, E., Berg, L., & Martin, D. (2013). *Biología*. México, México: Cengage Learning.





**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
**ESCUELA DE ESTUDIOS GENERALES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**  
**E.P. de Ingeniería de Software**

## **9. BIBLIOGRAFÍA**

- Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. (2013). *Biología, la vida en la tierra* (9 ed.). Mexico, Mexico: Pearson.
- Barrera, M., Velázquez, B., & Flores, J. (2015). Aprendizaje autodirigido desde la educación basada en competencias en estudiantes universitarios. *Tiamati*, 6(1).
- Castañeda, L. (2007) "Herramientas Sincrónicas y CuasiSincrónicas Para La Comunicación Educativa". En Prendes Espinosa, M. P. *Herramientas Telemáticas Para La Enseñanza Universitaria En el Marco del Espacio Europeo de Educación Superior*. Grupo de Investigación de Tecnología Educativa. Universidad de Murcia. CD – ROM. ISBN: 978-84- 611-7947-3
- Clark, M. A., Douglas, M., & Choi, J. (2018). *Biology 2e*. (R. University, Ed.) Houston, Texas, EEUU: OPENSTAX.
- Fowler, S., Roush, R., & Wise, J. (2013). *Concepts of Biology*. (R. University, Ed.) Houston, Texas, EEUU: OPENSTAX.
- Gobierno de Canarias. Consejería de Educación y Universidades. (2020). *KIT DE PEDAGOGIA Y TIC*.
- Khan Academy. (2020, mayo 16). Khan Academy.
- Solomon, E., Berg, L., & Martin, D. (2013). *Biología*. México, México: Cengage Learning. Zedalis, J., & Eggebrecht, J. (2018). *Biology for AP*. (R. University, Ed.) Houston, Texas, EEUU: OpenStax.
- González, M., Pérez, E., Martín, P. (2018). Medidas de eficiencia fotosintética como indicadores de vigor, rendimiento y calidad en viñedos afectados por clorosis férrica. *La Semana vitivinícola* 1(3533): 2189-2193.
- Sanclemente, M., Peña, E. (2008). Crecimiento y eficiencia fotosintética de *Ludwigia decurrens* Walter (onagraceae) bajo diferentes concentraciones de nitrógeno. *Acta biol. Colomb* 13 (1): 175 – 186. Saboya, E. (2014). Eficiencia fotosintética y su efecto en la calidad nutricional de la alfalfa tropical (*Medicago sativa*) en Zungarococha – Iquitos. Tesis de Ingeniería en Gestión Ambiental. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos.

### **Webgrafía:**

- The biology project. URL: biology.arizona.edu <https://museohn.unmsm.edu.pe/360.html>
- [https://www.biointeractive.org/search?text=human%20population&sort\\_by=search\\_api\\_relevance&redirect=1&page=1](https://www.biointeractive.org/search?text=human%20population&sort_by=search_api_relevance&redirect=1&page=1)
- <http://biomodel.uah.es/inicio.htm>
- [https://phet.colorado.edu/es\\_PE/simulations/category/biology](https://phet.colorado.edu/es_PE/simulations/category/biology)
- <https://www.nigms.nih.gov/science-education>
- <http://www.ncbionetwork.org/iet/microscope/>
- <https://micro.magnet.fsu.edu/primer/virtual/virtual.html>



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
**ESCUELA DE ESTUDIOS GENERALES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**  
**E.P. de Ingeniería de Software**