

# SÍLABO

## Microbiología Ambiental

<b>Código</b>	ASUC01429	<b>Carácter</b>	Obligatorio	
<b>Prerrequisito</b>	Biología			
<b>Créditos</b>	3			
<b>Horas</b>	<b>Teóricas</b>	2	<b>Prácticas</b>	2
<b>Año académico</b>	2024			

### I. Introducción

---

Microbiología Ambiental es una asignatura obligatoria de especialidad, se ubica en el sexto periodo académico de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental; tiene como prerrequisito a Biología. Esta asignatura desarrolla, a nivel intermedio, las competencias transversales Conocimientos de Ingeniería y Experimentación, y, a un nivel inicial, la competencia específica Diseño y desarrollo de Soluciones. En virtud de lo anterior, su relevancia reside en desarrollar en el estudiante la capacidad de comprender los fundamentos de la biología y fisiología microbianas, así como de las principales aplicaciones, efectos positivos y negativos de los microorganismos en el campo ambiental.

**Los contenidos generales que la asignatura desarrolla son los siguientes:** Ecología y evolución microbiana; Interacciones entre poblaciones microbianas; Interacciones entre microorganismos y plantas; Interacciones entre microorganismos y animales. Comunidades y ecosistemas microbianos. Ecología cuantitativa: número, biomasa y actividad. Ecología fisiológica de los microorganismos. Microbiología del aire, del agua y del suelo. Ciclos biogeoquímicos. Aspectos biotecnológicos de la ecología microbiana.

---

### II. Resultado de aprendizaje de la asignatura

---

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de utilizar aplicaciones de biotecnología ambiental teniendo en cuenta los microorganismos capaces de restaurar ambientes contaminados.

---

**III. Organización de los aprendizajes**

<b>Unidad 1</b> <b>Introducción a la microbiología ambiental</b>		<b>Duración en horas</b>	16
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad</b>	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diferenciar las estructuras de la célula procariótica, considerando las características morfológicas y fisiológicas, para lograr el aislamiento e identificación de microorganismos de interés ambiental.		
<b>Ejes temáticos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a la microbiología ambiental</li> <li>2. Evolución, filogenia y taxonomía microbiana</li> <li>3. Célula procariota: estructura y función celular.</li> <li>4. Nutrición y metabolismo microbiano.</li> </ol>		

<b>Unidad 2</b> <b>Interacciones microbianas</b>		<b>Duración en horas</b>	16
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad</b>	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de examinar los diversos grupos microbianos y sus interacciones con plantas, animales, así como con otras poblaciones microbianas.		
<b>Ejes temáticos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Crecimiento y control de microorganismos</li> <li>2. Ecología microbiana y ciclos biogeoquímicos</li> <li>3. Interacciones entre poblaciones microbianas</li> <li>4. Interacciones entre microorganismos y plantas e Interacciones entre microorganismos y animales</li> </ol>		

<b>Unidad 3</b> <b>Ecosistemas microbianos</b>		<b>Duración en horas</b>	16
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad</b>	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar los distintos grupos microbianos, mediante el estudio de sus características generales, principales grupos representativos y su participación en los procesos ambientales.		
<b>Ejes temáticos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Archaea y Cianobacterias</li> <li>2. Microbiología del suelo: Bacterias fijadoras de nitrógeno</li> <li>3. Aerobiología y Microbiología del agua</li> <li>4. Hongos</li> </ol>		

<b>Unidad 4</b> <b>Microbiología aplicada y biotecnología ambiental</b>		<b>Duración en horas</b>	16
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad</b>	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar las aplicaciones de la microbiología, analizando la importancia de la utilización de microorganismos y el rol de estos en el suelo, agua y aire, mediante las diversas estrategias metabólicas, para su aplicación en procesos biotecnológicos de protección y restauración de ambientes afectados por contaminación.		
<b>Ejes temáticos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Microbiología ambiental y sanitaria: residuos sólidos, producción de humus. Biodigestores, plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales, lodos activados</li> <li>2. Microbiología ambiental en la minería: recuperación de minerales</li> <li>3. Microbiología ambiental en la agricultura: Microorganismos eficientes</li> <li>4. Microbiología ambiental en la industria: Recuperación de plásticos, petróleo, etc.</li> </ol>		

#### IV. Metodología

---

##### **Modalidad Presencial**

En el desarrollo de las actividades teórico y práctico de la asignatura se aplicará una metodología activa, con participación de los estudiantes.

Los estudiantes podrán aplicar diversas metodologías que favorezca su aprendizaje dentro de los cuales se destaca:

- Aprendizaje colaborativo
- Método de casos
- Aprendizaje basado en proyectos
- Resolución de ejercicios y problemas
- Exposiciones (del profesor y de los estudiantes)

El uso de las TIC (diapositivas y videos) potenciará el desarrollo teórico-práctico y creará un ambiente de aprendizaje colaborativo y participativo.

En las clases prácticas, la metodología se basará en clases demostrativas en el laboratorio y el aprendizaje colaborativo. Las actividades prácticas estarán encaminadas a desarrollar procesos de experimentación que guarden relación con la teoría de cada semana, para que el estudiante afiance, estructure y aplique los conocimientos adquiridos durante la actividad teórica.

##### **Modalidad Semipresencial - Blended**

Las actividades se desarrollarán siguiendo una metodología activa centrada en las habilidades de los estudiantes. Para el desarrollo de la asignatura, se utilizarán los siguientes métodos:

- Aprendizaje colaborativo
- Método de casos
- Aprendizaje basado en proyectos
- Resolución de ejercicios y problemas
- Exposiciones (del profesor y de los estudiantes)

El uso de las TIC (diapositivas y videos) potenciará el desarrollo teórico-práctico y permitirá crear un ambiente de aprendizaje colaborativo y participativo.

---

**V. Evaluación**
**Modalidad Presencial**

Rubros	Unidad por evaluar	Fecha	Entregable/Instrumento	Peso Parcial	Peso total
Evaluación de entrada	Prerrequisito	Primera sesión	Evaluación individual teórica / <b>Prueba objetiva</b>	<b>0 %</b>	
Consolidado 1 <b>C1</b>	1	Semana 4	Evaluación individual teórico – práctica / <b>Prueba de desarrollo</b>	40 %	<b>20 %</b>
	2	Semana 7	Evaluación grupal / <b>Rúbrica de evaluación</b>	60 %	
Evaluación parcial <b>EP</b>	1 y 2	Semana 8	Evaluación individual teórico-práctica / <b>Prueba mixta</b>	<b>25 %</b>	
Consolidado 2 <b>C2</b>	3	Semana 12	Evaluación grupal teórico-práctica / <b>Prueba mixta</b>	40 %	<b>20 %</b>
	4	Semana 15	Evaluación grupal / <b>Rúbrica de evaluación</b>	60 %	
Evaluación final <b>EF</b>	Todas las unidades	Semana 16	Evaluación práctica / <b>Rúbrica de evaluación</b>	<b>35 %</b>	
Evaluación sustitutoria*	Todas las unidades	Fecha posterior a la evaluación final	<b>Sí aplica</b>		

\* Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores.

**Modalidad Semipresencial - Blended**

Rubros	Unidad por evaluar	Fecha	Entregable / Instrumento	Peso parcial	Peso total
Evaluación de entrada	Prerrequisito	Primera sesión	Evaluación individual teórica / <b>Prueba objetiva</b>	<b>0 %</b>	
Consolidado 1 <b>C1</b>	1	Semana 1	Actividades virtuales	15 %	<b>20 %</b>
			Evaluación grupal teórico-práctica / <b>Prueba de desarrollo</b>	85 %	
Evaluación parcial <b>EP</b>	1 y 2	Semana 4	Evaluación individual teórico – práctica / <b>Prueba mixta</b>	<b>25 %</b>	
Consolidado 2 <b>C2</b>	3	Semana 6	Actividades virtuales	15 %	<b>20 %</b>
			Evaluación grupal / <b>Rúbrica de evaluación</b>	85 %	
Evaluación final <b>EF</b>	Todas las unidades	Semana 8	Evaluación práctica / <b>Rúbrica de evaluación</b>	<b>35 %</b>	
Evaluación sustitutoria*	Todas las unidades	Fecha posterior a la evaluación final	<b>Sí aplica</b>		

\* Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores.

**Fórmula para obtener el promedio**

$$PF = C1 (20 \%) + EP (25 \%) + C2 (20 \%) + EF (35 \%)$$

**VI. Bibliografía****Básica**

Madigan, M. T., Bender, K. S., Buckley, D. H., Stahl, D. A., y Martinko, J. M. (2015). Brock. Biología de los microorganismos (14.ª ed.). Pearson. <https://bit.ly/3jBLhOQ>

**Complementaria**

Atlas, R., y Bartha, R. (2002). *Ecología microbiana y microbiológica ambiental* (4.ª ed.). Pearson.

Prescott, L., Harley, J., y Klein, D. (2004). *Microbiología* (5.ª ed.). McGraw-Hill.

**VII. Recursos digitales**

Americana Society for Microbiology [ASM]. (2020). <https://asm.org/>

Asociación Latinoamericana de Microbiología. (2020). <https://alam.science/>

Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria. (2019). Ministerio de Salud. [www.digesa.minsa.gob.pe/](http://www.digesa.minsa.gob.pe/)

Nature Reviews Microbiology. (2019). Springer Nature. <https://www.nature.com/nrmicro/>