

SÍLABO

Microbiología Ambiental

| | | | | |
|----------------------|-----------------|-----------------|------------------|---|
| Código | ASUC01429 | Carácter | Obligatorio | |
| Prerrequisito | Biología | | | |
| Créditos | 3 | | | |
| Horas | Teóricas | 2 | Prácticas | 2 |
| Año académico | 2022 | | | |

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

| Unidad 1 Introducción a la microbiología ambiental | | Duración en horas | 16 |
|---|---|--------------------------|----|
| Resultado de aprendizaje de la unidad | 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. | | |
| Ejes temáticos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a la microbiología ambiental 2. Evolución, filogenia y taxonomía microbiana 3. Célula procariota: estructura y función celular. 4. Nutrición y metabolismo microbiano. | | |

| Unidad 2 Interacciones microbianas | | Duración en horas | 16 |
|---|--|--------------------------|----|
| Resultado de aprendizaje de la unidad | 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. | | |
| Ejes temáticos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Crecimiento y control de microorganismos 2. Ecología microbiana y ciclos biogeoquímicos 3. Interacciones entre poblaciones microbianas 4. Interacciones entre microorganismos y plantas e Interacciones entre microorganismos y animales | | |

| Unidad 3 Ecosistemas microbianos | | Duración en horas | 16 |
|---|---|--------------------------|----|
| Resultado de aprendizaje de la unidad | 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. | | |
| Ejes temáticos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Archaea y Cianobacterias 2. Microbiología del suelo: Bacterias fijadoras de nitrógeno 3. Aerobiología y Microbiología del agua 4. Hongos | | |

| Unidad 4 Microbiología aplicada y biotecnología ambiental | | Duración en horas | 16 |
|--|--|--------------------------|----|
| Resultado de aprendizaje de la unidad | 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. | | |
| Ejes temáticos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Microbiología ambiental y sanitaria: residuos sólidos, producción de humus. Biodigestores, plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales, lodos activados 2. Microbiología ambiental en la minería: recuperación de minerales 3. Microbiología ambiental en la agricultura: Microorganismos eficientes 4. Microbiología ambiental en la industria: Recuperación de plásticos, petróleo, etc | | |

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

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 total |
|------------------------------|--------------------|---------------------------------------|--|------------|
| Evaluación de entrada | Prerrequisito | Primera sesión | Evaluación individual teórica / Prueba objetiva | 0 % |
| Consolidado 1 C1 | 1 | Semana 4 | Evaluación individual teórico – práctica / Prueba de desarrollo | 20 % |
| | 2 | Semana 7 | Evaluación grupal / Rúbrica de evaluación | |
| Evaluación parcial EP | 1 y 2 | Semana 8 | Evaluación individual teórico-práctica / Prueba mixta | 25 % |
| Consolidado 2 C2 | 3 | Semana 12 | Evaluación grupal teórico-práctica / Prueba mixta | 20 % |
| | 4 | Semana 15 | Evaluación grupal / Rúbrica de evaluación | |
| Evaluación final EF | Todas las unidades | Semana 16 | Evaluación práctica / Rúbrica de evaluación | 35 % |
| Evaluación sustitutoria* | Todas las unidades | Fecha posterior a la evaluación final | Sí aplica | |

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

Modalidad semipresencial

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

* 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., Martinko, J., Bender, K., Buckley, D., y Stahl, D. (2015). *Brock. Biología de los microorganismos* (14.ª ed.). Pearson Educación. <https://hubinformacion.continental.edu.pe/recursos/libros-digitales/>

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

American 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/

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