

## GESTIÓN MICROBIANA Y BIOPROCESOS PARA EL RECICLAJE ORGÁNICO

*(MICROBIAL MANAGEMENT AND BIOPROCESSES FOR ORGANIC RECYCLING)*

### IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

CÓDIGO	SEM	SCT presencial	SCT Alumno	SCT total	Requisito	Línea de formación y tipo de asignatura	Unidad responsable
EPR-ESC-076	Otoño	2	2	4	Ciclo básico aprobado + Comprensión del Medio Ambiente	Ciclo especializado, asignatura electiva	Escuela de Pregrado

SCT: Sistema de Créditos Transferibles. SCT presencial: horas teóricas y horas prácticas.

### DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

El alumno adquirirá conocimientos y habilidades para comprender la actividad de los microorganismos y su interacción con la biodiversidad del entorno, evaluando cómo esta dinámica impacta en el medio ambiente. Además, será capaz de identificar y seleccionar bioprocesos adecuados para la gestión sostenible de residuos orgánicos, promoviendo su transformación en acondicionadores y/o biofertilizantes para mejorar la calidad del suelo.

### TIPO DE TRABAJO REALIZADO EN LA ASIGNATURA

Multidisciplinar     
  Interdisciplinar     
  Transdisciplinar     
  No aplica / Otro

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Comprende el papel que tienen los microorganismos en el medio ambiente y su participación en el reciclaje de nutrientes en el ecosistema suelo-planta, con el fin de aplicar este conocimiento en prácticas sostenibles.
- Evalúa los bioprocesos disponibles que le permitan desarrollar un manejo de los residuos orgánicos y obtener productos de alto valor agregado, contribuyendo de esta manera a la disminución de la contaminación ambiental y a la generación de nuevos recursos.

### AMBITOS DE ACCIÓN DEL PERFIL DE EGRESO DEL/LA INGENIERO/A EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

- **Ámbito gestión de los recursos naturales renovables:** La asignatura da cuenta de las tecnologías biológicas que permiten generar transformaciones y valorizaciones de los residuos orgánicos, fomentando su aprovechamiento en forma de biofertilizantes y acondicionadores de suelo, contribuyendo a la economía circular. Esta formación permitirá a los futuros egresados

planificar, implementar y gestionar proyectos orientados a la conservación y restauración ambiental, incentivando el uso sostenible de los recursos naturales en diversos ecosistemas y fomentando prácticas que permitan el uso y aprovechamiento de los residuos orgánicos.

## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Clases expositivas interactivas serán apoyadas con el análisis de problemas prácticos relacionados con la microbiología ambiental y el manejo de residuos orgánicos. Se contempla la realización de ejercicios que permitan la estimación de los efectos de distintos procesos microbianos. Como parte de las actividades del curso los estudiantes deberán preparar y presentar un Seminario respecto a problemas relevantes en la actividad de los microorganismos y el manejo de residuos orgánicos.

Las actividades prácticas comprenden actividades simples, como, por ejemplo, la implementación de modelos representativos de “sistemas de compostaje” que les permita observar cambios en las características de los residuos orgánicos y su transformación en enmiendas orgánicas. Se deberá presentar un informe escrito dentro de los plazos establecidos, en cada una de estas actividades.

## RECURSOS DOCENTES

- Clases en modalidad presencial
- Presentaciones PPT para reforzar los contenidos abordados en clases presenciales
- Guías Docentes que refuercen y consoliden el aprendizaje de los contenidos vistos en clases, con ejemplos prácticos, ejercicios y material complementario.
- Actividades guiadas sobre modelos de sistemas de compostaje y análisis de columna de Winogradsky
- Plataforma U-cursos en donde los estudiantes podrán acceder a los materiales de estudio, enviar tareas, realizar consultas al profesor y recibir información relevante sobre la asignatura.

## CONTENIDOS

<i>Capítulos</i>	<i>Temas</i>
Biomasa microbiana y medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Grupos taxonómicos de microorganismos.</li> <li>● Crecimiento, nutrición y desarrollo microbiano.</li> <li>● Factores ambientales que afectan la distribución, crecimiento y densidad de microorganismos.</li> <li>● Principales hábitats de la biomasa microbiana.</li> </ul>

Bioprocesos de producción de energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Producción y biodegradación de sustratos</li> <li>● Biodigestión aeróbica: respiración aeróbica.</li> <li>● Biodigestión anaeróbica: respiración anaeróbica y fermentaciones.</li> <li>● Parámetros determinantes en los bioprocesos: pH, temperatura, humedad y oxígeno.</li> </ul>
Manejo orgánico del sistema suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ciclos biogeoquímicos.</li> <li>● Valorización de los residuos bioprocesados.</li> <li>● Utilización de residuos bioprocesados como acondicionadores físicos y como biofertilizantes.</li> </ul>

#### PROFESORES PARTICIPANTES (Lista no excluyente)

<i>Profesor</i>	<i>Departamento</i>	<i>Especialidad o área</i>
Javier Franchi Pérez, Ingeniero en Recursos Naturales Renovables, Mg. (encargado)	Escuela de Pregrado	Biodegradación de residuos orgánicos, Microbiología de suelos

#### EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

<i>Instrumentos</i>	<i>Ponderación</i>
Controles	10%
Informes (2 en el semestre)	30%
Seminario (grupal)	30%
Prueba Global	30%
Nota de Presentación (NPE)*	75%
Nota de Examen	25%

\*Si la NPE es igual o mayor a 5,0 el alumno puede optar a no rendir el examen y obtener como nota final la nota de presentación, siempre y cuando se cumpla con el requisito de asistencia y que las Notas parciales, con un 25 % de ponderación o más, tengan nota mayor o igual a 4,0.

Cuando la NPE sea inferior a 5,0, excepcionalmente podrá aplicarse el criterio del profesor(a)

Los contenidos tratados en el curso serán evaluados a través de varias instancias, a saber, Una prueba individual (30%), dos controles (5% c/u), dos informes de trabajo grupal (15%+15%), y un Seminario grupal (30%). Los instrumentos de evaluación de la prueba individual de cátedra será del tipo test con ítem de selección múltiple. Además, en las fechas indicadas en el cronograma del curso, los estudiantes deberán rendir los controles y presentar 2 informes grupales sobre preparación de una columna de winogradsky y de compostaje casero, y un informe de seminario grupal respecto a problemas relevantes en la actividad de los microorganismos y el manejo de residuos orgánicos.

Aquellas/os estudiantes del curso que: (1) tengan una nota de prueba global inferior a 4,0 o (2) alcancen una nota de presentación inferior a 5,0 deberán rendir examen, el cual consistirá en un test similar a la prueba global. Los requisitos de aprobación del curso son: (i) tener una asistencia a todas las sesiones del curso igual o superior al 70% y, (ii) obtener una nota final igual o superior a 3,95 **calculada por ucursos** a partir de las ponderaciones indicadas anteriormente.

## BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Atlas, R., & Bartha, R. (2002). Ecología microbiana y microbiología ambiental (4ª ed.). Pearson Educación.
- Varnero, M. (2011). Manual del Biogás (118 p.).

## RECURSOS WEB

- Acevedo Barrios, R. L., Severiche Sierra, C. A., & Castillo Bertel, M. E. (2013). Biología y microbiología ambiental: Prácticas de laboratorio (94 p.). Eumed. [https://www.researchgate.net/publication/270891551\\_BIOLOGIA\\_Y\\_MICROBIOLOGIA\\_AMBIENTAL](https://www.researchgate.net/publication/270891551_BIOLOGIA_Y_MICROBIOLOGIA_AMBIENTAL)

Descripción: Este documento proporciona una introducción a los conceptos fundamentales de la biología y microbiología ambiental, centrado en las prácticas de laboratorio.

- ASSOCIACIÓ CATALANA D'ENGINYERIA SENSE FRONTERES. (2018). *Manual de producción de compost* (23 p.). <https://esf-cat.org/wp-content/uploads/2018/12/Manual-produccion-de-compost-ESF.pdf>

Descripción: Este manual proporciona una guía detallada sobre la producción de compost, cubriendo aspectos técnicos y prácticos del proceso.

- Bhattacharjya, S., Das, S., & Amat, D. (2021). Potential of microbial inoculants for organic waste decomposition and decontamination. En Elsevier eBooks (pp. 103-132). <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-821667-5.00027-0>

Descripción: Este capítulo examina el potencial de los inoculantes microbianos en la descomposición de residuos orgánicos y su papel en la descontaminación.

- Khan, N., Bolan, N., Jospeh, S., Anh, M. T. L., Meier, S., Kookana, R., Borchard, N., Sánchez-Monedero, M. A., Jindo, K., Solaiman, Z. M., Alrajhi, A. A., Sarkar, B., Basak, B., Wang, H., Wong, J. W., Manu, M., Kader, M. A., Wang, Q., Li, R., . . . Qiu, R. (2023). Complementing compost with

biochar for agriculture, soil remediation and climate mitigation. En *Advances in agronomy* (pp. 1-90). <https://doi.org/10.1016/bs.agron.2023.01.001>

Descripción: Este capítulo analiza cómo la combinación de compost y biochar puede beneficiar diversas áreas de la agricultura, la remediación del suelo y la mitigación del cambio climático.

- Labrador, J. (1997). La materia orgánica en los agrosistemas (140 p.). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. [https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd\\_1993\\_03.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1993_03.pdf)

Descripción: Este documento proporciona una visión integral sobre el papel de la materia orgánica en los agrosistemas, enfocándose en su importancia para la fertilidad del suelo, la retención de agua, y la sostenibilidad de los sistemas agrícolas.