



**Universidad del Mar**  
Campus Puerto Ángel  
Clave DGP: 200109  
**Maestría en Ciencias Ambientales**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

NOMBRE DE LA ASIGNATURA
<b>BIORREMEDIACIÓN</b>

SEMESTRE	CLAVE DE LA ASIGNATURA	TOTAL DE HORAS
<b>OPTATIVA</b>	<b>OP-06</b>	<b>64</b>

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA
El alumno conocerá y aplicará los conceptos básicos y las herramientas de biorremediación en la solución de problemas ambientales.

TEMAS Y SUBTEMAS
<ol style="list-style-type: none"><li><b>1. Biodegradación y bioacumulación</b><ol style="list-style-type: none"><li>1.1. Conceptos básicos mineralización como estrategia de biodegradación, aplicaciones y limitaciones</li></ol></li><li><b>2. Aclimatación</b><ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Factores que afecta la aclimatación, fase de aclimatación, biodegradación acelerada de plaguicidas</li></ol></li><li><b>3. Activación</b><ol style="list-style-type: none"><li>3.1. Mecanismos, difusión, cambios en el espectro de toxicidad</li></ol></li><li><b>4. Cometabolismo</b><ol style="list-style-type: none"><li>4.1. Definición, causas aplicaciones y limitaciones</li></ol></li><li><b>5. Tecnologías de biorremediación</b><ol style="list-style-type: none"><li>5.1. In situ: bioventeo, biopilas, composteo, fitorremediación</li><li>5.2. Ex situ: bioreactores, biofiltros, procesos anaeróbicos</li></ol></li><li><b>6. Biorremediación de metales y otros contaminantes inorgánicos</b><ol style="list-style-type: none"><li>6.1. Biosorción y bioacumulación, oxidación-solubilización, precipitación, metilación</li></ol></li><li><b>7. Moléculas recalcitrantes</b><ol style="list-style-type: none"><li>7.1 Ejemplos, productos persistentes, mecanismos de la recalcitrancia</li></ol></li></ol>

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
Exposición frente a grupo. Se usará material didáctico que facilite la comprensión de los conceptos. Estudio de artículos científicos por parte de los alumnos y discusión posterior en clase. Análisis de casos reales de contaminación ambiental.

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN
El profesor emitirá una calificación al final del curso en función del trabajo realizado por el alumno. Todos los criterios y procedimientos de evaluación y acreditación deberán sumar el 100% de la calificación.

**BIBLIOGRAFÍA (TIPO, TÍTULO, AUTOR, EDITORIAL Y AÑO)****Básica:**

1. Environmental Biotechnology: Principles and Applications, Rittmann, B.E., Perry, L.Mc., McGraw-Hill, 2001.
2. Biodegradation and Bioremediation, Martin, A., Academic Press, 1999.
3. Trace Elements in Soils and Plants, Kabata, P.A., 3th Ed., CRC Press. 2001.
4. Toxic Metals in Soil-Plant Systems, Ross, S.M., Wiley, 1994.
5. Ingeniería Ambiental: Contaminación y Tratamientos, Sans, F.R., Ribas, J.P., Alfaomega, 1999.
6. Bioprocess Engineering Principles, Doran, P., 2nd Ed., Academic Press, 2013.
7. Biochemical Engineering Fundamentals, Bailey, J.E., Ollis, D.F., 2nd Ed., McGraw-Hill, 1986.

**Consulta:**

1. Wastewater Engineering, Treatment and Reuse, Metcalf and Eddy, Burton, F., 4th Ed., McGraw-Hill, 2003.
2. Design of Anaerobic Processes for the Treatment of Industrial and Municipal Wastes, Malina, Jr.J.F., Pohland, F.G., CRC Press, 1992.
3. Bioavailability: Physical, Chemical, and Biological Interactions, Hamelink, J.L, Lewis Publishers, 1994.

**PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE**

Doctor o Maestro en Ciencias con experiencia en biotecnología ambiental.