



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	
NIVEL: MAESTRÍA		EN CIENCIAS (ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE)	
CLAVE: 2906030	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: BIORREMEDIACIÓN		TRIM: I
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN AUTORIZACIÓN		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3			OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Identificar las vías metabólicas de organismos de importancia ambiental, la capacidad para adaptarse a los contaminantes y degradarlos o disminuir su toxicidad.
- Distinguir entre procesos de biorremediación y de atenuación natural.
- Explicar los procesos microbianos a través de los cuales los microorganismos remueven contaminantes.

CONTENIDO SINTÉTICO

1. Biorremediación, mitigación y atenuación natural.
2. Metabolismo de microorganismos de importancia ambiental.
 - 2.1. Grupos nutricionales. Cinética de utilización de sustratos. Donadores y aceptores de electrones.
 - 2.2. Cinética del crecimiento bacteriano, rendimiento y energética celular.
 - 2.3. Procesos respiratorios aerobios.
 - 2.4. Procesos respiratorios anaerobios.
 - 2.5. Flujos y balances de electrones en procesos respiratorios.
3. Toxicidad e inhibición metabólica.
4. Biodisponibilidad y adaptación.
5. Biodegradación de contaminantes. Detoxificación. Biotransformación.
6. Vías de degradación anaerobia y aerobia de compuestos xenobióticos.

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

En las sesiones teóricas se presentarán los temas del contenido sintético, se desarrollarán tareas de investigación, estudios de caso, se incluirá la revisión de 6 a 10 artículos, su presentación y discusión en clase con la participación del profesor. Se recomienda que en las sesiones teóricas se introduzcan los conceptos haciendo uso de ejemplos, resaltando los aspectos conceptuales en forma intuitiva. Se recomienda presentar el origen y la evolución histórica del concepto, así como los alcances y la extensión del mismo. Se presentarán contraejemplos que propicien en el alumno el reconocimiento de inconsistencias surgidas de la aplicación de un concepto.

Durante las horas de práctica los alumnos desarrollarán un proyecto experimental en el que apliquen los conceptos vistos en clase, consistirán en sesiones en las que los alumnos desarrollarán un proyecto de investigación sobre los temas revisados en el curso o el ajuste de modelos de cinéticas de consumo, crecimiento o inhibición a datos experimentales obtenidos preferentemente de procesos reales apoyados en artículos de investigación, que propicien el análisis de la información y que fomenten tanto el entendimiento de los conceptos involucrados como la creatividad en su aplicación.

NOMBRE DEL PLAN: POSGRADO EN ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE		2/2
CLAVE: 2906030	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: BIORREMEDIACIÓN	

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

La evaluación global se hará por medio de un mínimo de dos evaluaciones periódicas, y a juicio del profesor podrá incluir o no una evaluación terminal. Las evaluaciones periódicas y terminal podrán constar de un examen escrito, tareas y trabajos de investigación.

La evaluación global incluirá también el proyecto experimental desarrollado en las sesiones de laboratorio. Los resultados serán presentados de manera oral y en informes escritos.

La ponderación de la calificación de las evaluaciones periódicas y terminal y, en consecuencia, de la evaluación global, será de: un máximo de 50% del examen escrito. Las tareas, trabajos de investigación y el proyecto experimental conformarán el porcentaje restante. El profesor podrá variar la ponderación y la dará a conocer al inicio del curso.

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

- Alexander, M. (1999) Biodegradation and Bioremediation, 2a. ed. Ed. Academic Press, USA, 443 p.
- Biochemistry and Physiology of Anaerobic Bacteria (2003) Lars G. Ljungdahl, Michael W. Adams, Larry L. Barton, J., G. Ferry, M. K. Johnson (eds.). Ed. Springer, USA, 261 p.
- The Handbook of Environmental Chemistry. D. Barceló (ed.) Ed. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Bioremediation: Principles and Applications (Biotechnology Research) (1998) R. L. Crawford, D. L. Crawford (eds) Ed. Cambridge University Press, UK, 391 p.
- Environmental Biotechnology: Concepts and Applications (2005) H-J. Jördening, J. Winter (eds.), Ed. Wiley-VCH Verlag GmbH &Co., 453 p.
- Environmental Microbiology: A Laboratory Manual (2005) I. L. Pepper, C. P. Gerba, 2a ed. Ed. Elsevier Academic Press, USA, 209 p.
- Fenchel, T., King, G. M. and Blackburn, T. H. Bacterial Biogeochemistry. The Ecophysiology of Mineral Cycling (1998) 2a ed. Ed. Academic Press, USA, 293 p.
- L. P. Wackett, L. B.M. Ellis (2008) Mechanisms of Degradation of Synthetic Chemicals. Handbook of Env. Chem. Vol. 2, Ed. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Microbial Physiology (2002) A.G. Moat, J.W. Foster, M. P. Spector (eds.) 4th ed., Ed. Willey Liss, USA, 676 p.
- Respiration in Archea and Bacteria: Diversity of Prokaryotic Electron Transport Carriers, Vol. 15 (2004), D. Zannoni (ed.), Ed. Kluwer Academic Publishers, the Netherlands, 325 p.
- Respiration in Archea and Bacteria: Diversity of Prokaryotic Respiratory Systems Vol. 16 (2004), D. Zannoni (ed.), Ed. Springer, The Netherlands, 309 p.
- Rittman, B.E., Mc Carty, P. L. (2001) Environmental Biotechnology: Principles and Applications. 1a ed. Ed. McGraw Hill.
- Scragg, A. Environmental Biotechnology (2005) 2a ed. Ed. Oxford University Press, UK, 439 p.
- Storz, G. and Henegge, R. (2000) Bacterial Stress Responses. 2a ed. Ed. American Society of Microbiology, USA, 469 p.
- Vallero A. D. (2010) Environmental Biotechnology: A Biosystems Approach. Ed. Academic Press Elsevier, UK, 737 p.
- Yamanaka, T. (2010) Chemolithoautotrophic Bacteria: Biochemistry and Environmental Biology. Ed. Springer, Japón.