



Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro"

División de Agronomía
Departamento de
Área de

Programa Analítico de Biotecnología Ambiental

I. FECHAS

Programa elaborado en febrero del 2011

II. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Materia:	BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL
Clave:	
Departamento que la imparte:	
Número de horas teoría:	3 hrs/semana
Número de horas práctica:	2 hrs/semana
Número de créditos:	
Carreras a las que se imparte:	
Prerrequisitos:	Contaminación ambiental (BOT480) Microbiología industrial (PAR496)

III. OBJETIVO GENERAL

Proporcionar al alumno los conocimientos teóricos y aplicaciones de la biotecnología relacionada al medio ambiente haciendo uso de microorganismos y especies vegetales para el aislamiento, biotransformación o biomineralización de diferentes sustancias contaminantes de origen orgánico e inorgánico, sintético o natural; con la interesante posibilidad de aprovechar posteriormente dichas sustancias o utilizar subproductos derivados de esta actividad como los biocombustibles.

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Ofrecer al alumno una visión de cómo los microorganismos en cultivos puros, consorcios microbianos e interacciones microorganismos-plantas son responsables naturales y potenciales de la eliminación de los contaminantes de nuestro entorno.
2. El alumno aprenderá que los microorganismos son sintetizadores de productos de interés medioambiental y que además pueden actuar como detectores de la contaminación.

3. El alumno adquirirá un conocimiento profundo de los procesos de biodegradación microbiana de contaminantes y de los factores que condicionan a estos procesos.
4. El alumno desarrollará un punto de vista más amigable con el medio ambiente.

V. METAS

1. Estudio de casos prácticos a través de la revisión de artículos científicos.
2. Visitas a laboratorios o centros de investigación relacionados con ésta disciplina.
3. Realización de prácticas relacionadas con algunos temas.

VI. TEMARIO Y CRONOGRAMA

1. Introducción a la Biotecnología
 - 1.1. Conceptos.
 - 1.2. Ramas de la Biotecnología.
 - 1.3. El papel de la Biotecnología Ambiental.
2. Contaminación y control de la contaminación.
 - 2.1. Conceptos.
 - 2.2. Clasificación de los contaminantes.
 - 2.3. Contaminantes en agua, suelo y aire.
 - 2.4. Normas Oficiales Mexicanas en materia de medio ambiente.
3. Uso de sistemas biológicos en el tratamiento de aguas residuales.
 - 3.1. Fundamentos del tratamiento biológico.
 - 3.2. Procesos de tratamiento aerobio de lecho suspendido y adherido.
 - 3.3. Metabolismo aerobio.
 - 3.4. Procesos de tratamiento anaerobio de lecho suspendido y adherido.
 - 3.5. Metabolismo anaerobio.
 - 3.6. Aplicaciones prácticas al control de la contaminación.
4. Suelo contaminado y biorremediación.
 - 4.1. Métodos *in situ* y *ex situ*.
 - 4.2. Factibilidad de la biorremediación.
 - 4.3. Factores que afectan el uso de la biorremediación.
5. Fitotecnología.
 - 5.1. Fitorremediación, fitoextracción, fitoestabilización, fitodegradación, fitovolatilización, hiperacumulación, rizodegradación.
 - 5.2. Fitosistemas acuáticos.
 - 5.3. Sistemas de tratamiento con macrófitas.
 - 5.4. Sistemas de tratamiento algal.
 - 5.5. Detectores de contaminación.
6. Biotecnología y residuos.
 - 6.1. Tratamiento biológico de residuos orgánicos.
 - 6.2. Composta.
 - 6.3. Digestión anaerobia.
7. Biotecnología ambiental integrada.
 - 7.1. Bioenergía.
 - 7.2. Biocombustibles.

- 7.3. La Bioenergía en México.
- 7.4. Biotecnología Ambiental en la agricultura.
- 7.5. Reuso de aguas residuales.

VII. METODOLOGÍA

El aprendizaje y comprensión del conocimiento se hará mediante metodología participativa del alumno-maestro.

El curso estará dividido en exposiciones, exámenes, prácticas e investigación.

VIII. EVALUACIÓN

La evaluación del curso tendrá como base las actividades:

Exámenes parciales	60%
Prácticas	20%
Tareas	10%
Asistencia y puntualidad	10%

IX. PRÁCTICAS DE LABORATORIO

1. Monitoreo del tratamiento de agua residual doméstica por método biológico anaerobio.
2. Monitoreo del tratamiento de agua residual doméstica por método biológico aerobio.
3. Monitoreo del tratamiento biológico de residuos de mercado mediante digestión anaerobia.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Evans G.M., Furlong J.C. 2003. Environmental biotechnology: Theory and application. John Wiley & Sons.
2. Wuertz S., Bishop P., Wilderer P. 2003. Biofilms in Wastewater Treatment. London: IWA Publishing.
3. Castillo R.F., Roldán R. M.D., Blasco P.R., Huertas R. M.J., Caballero D. F.J., Moreno V.C y Luque R.M.M. 2005. Biotecnología Ambiental. Editorial Tébar, España.
4. Ramírez R.P., Mendoza C.A. (comp.). 2008. Ensayos toxicológicos para la evaluación de sustancias químicas en agua y suelo. La experiencia en México. Editorial Dirección de la Coordinación del INE. México.
5. Maserá C.O. (coord.). 2006. La bioenergía en México. Un catalizador del desarrollo sustentable. Editorial Mundi-prensa México, S.A. de C.V.
6. Madigan M.T., Martinko J.M., Dunlap P.V., Clark D.P. Brock. 2009. Biología de los microorganismos. Duodécima Edición. Editorial Pearson Educación, S.A. Madrid.
7. Spiro T.G., Stigliani W.M. 2004. Química medioambiental. Segunda edición. Editorial Pearson Educación, S.A. Madrid (España).

8. Masters G.M., Wendell P.E. 2008. Introducción a la ingeniería medioambiental. Tercera edición. Editorial Pearson Educación, S.A. Madrid (España).
9. Atlas R.M., Bartha R. 2008. Ecología microbiana y microbiología ambiental. Cuarta edición. Editorial Pearson Educación, S.A. Madrid (España).
10. Ronzano E., Dapena J.L. 2002. Tratamiento biológico de las aguas residuales. Reimpresión 2002 corregida. Ediciones Díaz de Santos, S.A. Madrid (España).

XI. Programa elaborado por: Dra. Silvia Yudith Martínez Amador.