

NOMBRE DE LA OPTATIVA
**TÓPICOS SELECTOS DE BIOLOGÍA I: SISTEMAS
DE TRATAMIENTO PARA RESIDUOS SÓLIDOS**

IMPARTE:
OTONIEL BUENROSTRO DELGADO

NÚMERO DE CRÉDITOS: NUEVE

PREREQUISITOS:
CONOCIMIENTOS BÁSICOS DE ECOLOGÍA Y RECURSOS NATURALES

CARGA HORARIA: (Seis horas/semana;4 horas de teoría, 2 horas de práctica
acumulativas los sábados).

HORARIO: Teoría (martes y jueves de 11:00 AM a 13:00 PM). Práctica (Sábados
de 12:00 a 14:00 PM)

LUGAR DE IMPARTICIÓN: Edificio R de la Facultad de Biología.

CUPO: 15 alumnos (el mínimo debe ser cinco).



OTONIEL BUENROSTRO DELGADO

Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores desde el año 2001, con nivel 1 en la actualidad. Biólogo, egresado de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en 1985, completó sus estudios de Maestría en Ecología, en la Facultad de Química de la Universidad Autónoma del Estado de México en 1988 y los de Doctorado en Biología, con la especialidad en Ecología y Ciencias Ambientales, en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, en el año 2000.

Es egresado de la novena generación en el año 2002, del programa *Leadership for Environment and Development*, establecido por la Fundación Rockefeller y el Programa de Estudios Avanzados en Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente del Colegio de México. Becario y beneficiario del Programa de Retención de Investigadores del CONACYT y del programa PROMEP.

En la actualidad se desempeña como Profesor-Investigador Titular C, en el Instituto de Investigaciones Agrícolas y Forestales, ha impartido cátedra en la Facultad de Biología desde el año de 1990, ambos de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Ha sido profesor invitado en el Instituto de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California y realizó una estancia sabática en el Departamento de Ingeniería de la Universidad Estatal de California en el periodo de Julio de 2012 a junio de 2013.

Su línea de investigación es sobre medio ambiente y gestión de residuos sólidos. Ha participado en proyectos financiados por el CONACYT, COECYT, SEP, la Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH y el H. Ayuntamiento de Morelia, de los cuales han derivado 17 tesis de licenciatura, cinco de Maestría y una de Doctorado. Entre su producción se encuentran 26 artículos en revistas arbitradas de circulación nacional e internacional y de divulgación, dos libros, así como varios capítulos con arbitraje.

Ha sido conferencista en diversos congresos nacionales e internacionales en los Estados Unidos de Norteamérica, Pakistán, Nigeria, Brasil, Kuwait, Puerto Rico, Cuba, España, Grecia, Colombia, Argentina y Costa Rica.



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS
DE HIDALGO**



FACULTAD DE BIOLOGÍA

**NOMBRE DEL CURSO: TÓPICOS SELECTOS DE BIOLOGÍA I: SISTEMAS DE
TRATAMIENTO PARA RESIDUOS SÓLIDOS**

CARGA HORARIA: SEIS HORAS SEMANALES

ÁREA ACADÉMICA: RECURSOS NATURALES

TIPO DE MATERIA: ESPECIALIZADA

NÚMERO DE CRÉDITOS: NUEVE

FECHA DE ELABORACIÓN: FEBRERO DE 2014

**FECHA DE REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA: FEBRERO DE
2016**

PARTICIPANTES EN LA ELABORACIÓN: Dr. Otoniel Buenrostro Delgado

PARTICIPANTES EN LA REVISIÓN: Área de Recursos Naturales

PARTICIPANTES EN EL DESAROLLO: Dr. Otoniel Buenrostro Delgado

**PERFIL PROFESIONAL DEL PROFESOR: Biólogo, con experiencia laboral y
docente en las áreas de ciencias ambientales, desarrollo sustentable y
gestión de residuos sólidos.**

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la producción y manejo inadecuado de los residuos sólidos es un problema que implica no solo el deterioro del ambiente, sino el uso no sustentable de los recursos naturales. Es por ello que tanto la investigación como la discusión en este tema, deben enfocarse bajo una perspectiva interdisciplinaria que incluya los aspectos ambiental y social. Esta es la principal razón por la cual los problemas de contaminación y agotamiento de los recursos naturales son incluidos dentro de los paradigmas de la ecología, ya que la preservación del ambiente y los ecosistemas son requisitos fundamentales para la permanencia de las sociedades actuales.

¿Cómo y porqué se producen los residuos sólidos en las sociedades contemporáneas?, ¿Cuál es el avance de la teoría ecológica y de las ciencias ambientales para contrarrestar los impactos ambiental y social debido a la creciente producción de residuos sólidos?, ¿Cómo debe enfocar el biólogo la investigación sobre este campo?. El presente curso expone las causas de la producción de residuos sólidos y sus implicaciones ambientales, así como los diferentes sistemas de tratamiento para la gestión de los residuos sólidos.

II. OBJETIVO GENERAL

El objetivo del curso es que el alumno conozca las tendencias actuales sobre el manejo de residuos sólidos en el ámbito internacional, que le proporcione bases para entender y modificar el concepto tradicional de los residuos sólidos como un contaminante y lo visualice como un recurso y con valor de uso. Asimismo, analizar las diferentes opciones tecnológicas de recuperación y tratamiento de los diferentes materiales de los residuos sólidos.

III. CONTENIDO PROGRAMÁTICO

Unidad I. PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y SUSTENTABILIDAD ECOLÓGICA (12 HORAS)

OBJETIVO: Que el alumno conozca las determinantes físicas y económicas que intervienen en la producción de residuos, así como la necesidad de incluir el concepto de racionalidad ambiental y sustentabilidad en la gestión de los residuos sólidos.

1. La producción de residuos sólidos
2. El aspecto económico de la producción de residuos sólidos
3. La planificación ambiental en la búsqueda de estrategias para el control de los residuos sólidos
4. La necesidad de incluir el concepto de sustentabilidad en la gestión de los residuos sólidos

Unidad 2. GESTIÓN Y SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS (12 HORAS)

OBJETIVO: Que el alumno conozca las diferentes alternativas de disposición y tratamiento de los residuos sólidos, así como las diferencias entre manejo y gestión de residuos sólidos y las fases en las que se divide.

1. Residuos sólidos contaminantes, peligrosos y biológico infecciosos
2. transformaciones físicas, químicas y biológicas de los residuos sólidos
3. Disposición y manejo de los residuos sólidos
4. Gestión integral de los residuos sólidos

Unidad 3. SISTEMAS DE TRATAMIENTO TÉRMICOS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS (12 HORAS)

OBJETIVO: Que el alumno conozca y analice las diferentes tecnologías de conversión térmicas que se utilizan básicamente para la reducción en volumen y la recuperación de la energía.

1. Fundamentos de los sistemas térmicos
2. Incineración, pirolisis y gasificación
3. Sistemas de control ambiental y recuperación de energía

Unidad 4. SISTEMAS DE TRATAMIENTO BIOLÓGICO Y QUÍMICOS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS (12 HORAS)

OBJETIVO: Que el alumno conozca y analice las diferentes tecnologías de conversión química y biológicas que se utilizan para transformar la fracción orgánica de los residuos sólidos.

1. Principios biológicos
2. Compostaje aerobio
3. Digestión anaerobia
4. Procesos de transformación química

Unidad 5. SISTEMAS PARA LA RECUPERACIÓN Y RECICLAJE DE MATERIALES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS (12 HORAS)

OBJETIVO: Que el alumno conozca y analice los procesos para la recuperación de materiales del flujo de los residuos sólidos.

1. La separación, reutilización y reciclaje
2. Recuperación de papel y cartón
3. Metales férricos y no férricos
4. Vidrio y plásticos
5. Reutilización de llantas
6. Otros materiales

IV. PRÁCTICAS DE LABORATORIO Y CAMPO

Se involucra a los alumnos en los proyectos de investigación que sobre la temática se estén efectuando.

V. METODOLOGÍA Y DESARROLLO DEL CURSO

La cátedra comprenderá sesiones de clase con exposición oral acompañada de diapositivas, actividades en laboratorio y campo.

VI. SISTEMA GENERAL DE EVALUACIÓN

Participaciones diarias 10%
Tareas semanales 20%
Trabajo de investigación 20%
Dos exámenes parciales:
1ro (Unidades 1 a la 3) 25%
2do. (Unidades 4 a la 5) 25%

SUMA TOTAL: 100%

VII. SALIDA A CAMPO

Lugar: centros de acopio de residuos de recolectores.

Fecha: Programada de acuerdo con los responsables de los sitios.

VIII. CORRELACIÓN CON OTRAS MATERIAS

Este curso está relacionado con las materias de ecología y recursos naturales. Asimismo, se pretende que amplíe el conocimiento en los alumnos sobre la temática de los residuos sólidos, especialmente de aquellos interesados en continuar trabajando en esta línea de investigación.

IX. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades en aula (Teoría)

Unidad 1. semana 1 a la 2.

Unidad 2. semana 3 a la 4.

Unidad 3. semana 5 a la 8.

Unidad 4. semana 9 a la 12.

Unidad 5. Semana 13 a la 16.

X. BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

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. Tébar, España, 614 pp.

LaGrega, M.D, Buckingham, P.L. and Evans, J.C. 2001. Hazardous Waste Management. McGraw Hill, USA, 1202 pp.

Levin, M. A.; Gealt, M. A. 1997. Biotratamiento de residuos tóxicos y peligrosos. McGraw- Hill. España, 338 p.

Mackenzie, L.D. and Cornwell, D.A. 2008. Introduction to Environmental Engineering. McGraw Hill, USA, 1008 pp.

Michael, D. L.; Buckingham, P. L. & Evans, J. C. 1995. Gestión de residuos tóxicos. Tratamiento, eliminación y recuperación de suelos. McGraw- Hill. España, vol. I y II.

Tchobanoglous, G., Theisen, H. & Vigil, S. (1997). *Gestión Integral de Residuos Sólidos*. McGraw-Hill. México, 1107 p.

Vega, K. J.C. 2007. Química del Medio Ambiente. Alfaomega, México, 234 pp.