

Maestría en Ciencias en Biosistemática y Manejo de Recursos Naturales y Agrícolas.

Elaboró: Dr. Alejandro Canale Guerrero. (Enero 2017)

Programa de estudio:		MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL			
CLAVE:	IE896	ÁREA DE FORMACIÓN	Especializante	TIPO:	Tópico Selecto
DEPARTAMENTO:		NIVEL:		MAESTRÍA	
HORAS BCA:	32	HORAS AMI	32	HORAS TOTALES:	64
CRÉDITOS:	4	PRE-REQUISITOS:		Ninguno	

PRESENTACIÓN DEL CURSO

Existen microorganismos en todos los ambientes, tanto naturales como artificiales y bajo diferentes condiciones extremas de temperatura, presión atmosférica, concentración salina, ausencia de luz, de oxígeno y presencia de compuestos tóxicos como sulfuro de hidrógeno, metano, hidrógeno, etc.. Se les ha encontrado también viviendo en glaciares e inclusive dentro de rocas sedimentarias. La clave de la supervivencia microbiana es su diversidad metabólica la cual le ha permitido aprovechar los compuestos químicos que para nosotros son desechos. Bajo esta premisa, la Ciencia ha podido, en muchos casos, cultivarlos en ambientes tanto naturales como artificiales, para convertir los compuestos tóxicos, en inocuos o útiles para el Hombre.

OBJETIVO GENERAL

Analizar la diversidad microbiana de diferentes hábitats en base a sus estructuras celulares y actividades metabólicas, que les permiten generar compuestos químicos útiles o inocuos al utilizar o eliminar los tóxicos y dañinos al ambiente.

OBJETIVOS PARTICULARES:

1. Relacionar la microflora del suelo con metabolitos que tienen influencia en la Agronomía.
2. Examinar las características de los microbios con impacto en la salud pública y su relación con los protozoarios, dinoflagelados, microalgas y copépodos, en ambientes acuáticos.
3. Identificar los microorganismos que realizan biotransformación y biodegradación de compuestos químicos presentes en el ambiente.
4. Aplicaciones de la Biorremediación para contribuir al saneamiento del ambiente.

PERFIL DE EGRESO: (Conocimientos, capacidades y habilidades que adquirirá el estudiante al finalizar el curso)

AL FINALIZAR EL CURSO, EL ALUMNO HABRÁ ADQUIRIDO:

CONOCIMIENTOS: Distribución de los microorganismos en la Naturaleza, Filogenia, Diversidad y aplicaciones de biotransformación y biorremediación.

CAPACIDADES: Análisis de la literatura que apoya los conceptos mencionados. Adquirirá el criterio para utilizar diferentes técnicas.

HABILIDADES: Muestreo de aguas y tierra para análisis, muestreo de lodos activados anaerobios. Determinación de nitratos. Biorremediación de agua contaminada con nitratos; con vinazas tequileras; Desnitrificación.

COMPETENCIAS PROFESIONALES (Conocimientos, capacidades y habilidades que adquirirá el estudiante al finalizar el curso, detalladas y el ámbito de aplicación).

CONOCIMIENTOS: Sobre la distribución de los microorganismos en la Naturaleza, su filogenia, su diversidad bioquímica y sus aplicaciones de biotransformación y biorremediación de compuestos químicos contaminantes diversos.

CAPACIDADES: Análisis de la literatura que apoya los conceptos mencionados. Adquirirá el criterio para utilizar diferentes técnicas, tanto para el muestreo como para la biorremediación de agua o tierra.

HABILIDADES: Adquirirá el criterio para utilizar diferentes técnicas de muestreo de aguas, para análisis de la presencia de nitratos; muestreo de tierra para análisis; muestreo de lodos activados anaerobios; biorremediación de agua contaminada con nitratos; con vinazas tequileras.

ÁMBITO DE APLICACIÓN: Cervecerías, tequileras, empresas elaboradoras de jugos, refresqueras, farmacéuticas y cualquier empresa responsable que envíe sus desechos líquidos al Lago de Chapala, que cuente con sistemas aerobios o anaerobios de tratamiento de aguas residuales.

METODOLOGÍA DEL CURSO (modalidad del proceso enseñanza aprendizaje)

SE APLICARÁN LOS MÉTODOS: INDUCTIVO Y DEDUCTIVO.

1. Exposición de temas clave por el profesor.
2. Exposición de temas y análisis de artículos por el alumnado. Nivelación por el profesor.
3. Los alumnos organizan y realizan las prácticas de Laboratorio, con los fundamentos impartidos y bajo la supervisión del Profesor.
4. Visita guiada, y reporte en base a la guía proporcionada por el profesor.
5. Evaluación y retroalimentación al término de los incisos anteriores.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

CRITERIO	PORCENTAJE DE LA CALIFICACIÓN
Participación en la teoría	30
Participación en el Laboratorio	20
Reportes de prácticas	15
Reportes de visitas guiadas	5
Resolución de exámenes	30

CONTENIDO TEMÁTICO (Detallar unidades de estudio y los temas de cada una de ellas. Indicar si se desarrolla en aula, laboratorio o campo. Indicar momentos de evaluaciones parciales):

UNIDADES DE ESTUDIO	TEMAS	OBJETIVO	ACTIVIDADES EN: AULA (A), LAB. (L), CAMPO (C)	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN (E)
PRESENTACIÓN DEL CURSO	Presentaciones. Programa de estudio	- Identificar expectativas. - Analizar el programa de estudio	(A) Presentación del profesor y alumnos. Análisis del programa de estudio. Calendarización de actividades.	Programa de estudio.
INTRODUCCIÓN	- Examen diagnóstico DEFINICIONES -Microbiología Ambiental. -Filogenia.	Aplicar examen diagnóstico Analizar los conceptos	(A) Aplicación del examen diagnóstico. (A) Elaboración de mapas conceptuales, análisis, discusión y conclusiones.	(E) Examen diagnóstico. Mapas conceptuales
1. EL ÁRBOL FILOGENÉTICO	1.1 Características estructurales y fisiológicas de cada grupo filogenético.	Identificar los conceptos que son la base para la Filogenia y las características fisiológicas de los grupos microbianos.	(A) Presentación de conceptos básicos para la elaboración del árbol.	Carteles o pwp y discusión. Carteles o cuadros sinópticos.
2. HÁBITATS	2.1 Nichos microbianos.	Identificar los diferentes nichos microbianos.	(A) Análisis y discusión	video: “Deep sea”
3. BIODIVERSIDAD FISIOLÓGICA DE LOS MICROBIOS Y LA VIDA DEL HOMBRE	3.1 Bacterias, Hongos, Actinomicetes, Virus.	Analizar la relación de los microbios con el Hombre	(A) Análisis y discusión	video “Entendiendo a las bacterias”

UNIDADES DE ESTUDIO	TEMAS	OBJETIVO	ACTIVIDADES EN: AULA (A), LAB. (L), CAMPO (C)	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN (E)
4. CONTAMINACIÓN DEL AMBIENTE.	4.1 Clasificación de los ContaminanteS. 4.2 Evaluación 4.3 Detección de compuestos mutagénicos.	Clasificará los contaminantes de acuerdo a su origen, naturaleza física y química. Efecto sobre el ambiente. Resolverá examen Analizará acción de los compuestos mutagénicos	(A) Analizar la literatura respectiva. Discusión y conclusión. Aplicar y resolver examen (A) Analizar la literatura respectiva y el video. Discusión y conclusión.	Video: L'eau secure (E) Video: Ames
5. LA MICROFLORA ACUÁTICA.	5.1 Su impacto en la salud pública. 5.2 Contaminación de lagos, lagunas cauces superficiales y mantos freáticos. Eutroficación.	Distinguir los microorganismos patógenos presentes en el agua. Reconocerán la contaminación de los acuíferos y sus efectos: Eutroficación	(A) Exposición magistral. Análisis y discusión. Estudio de caso. (A) Exposición magistral. Análisis y discusión.	Estudio de caso.
6. BIORREMEDIACIÓN MICROBIANA: <i>EX-SITU</i> E <i>IN-SITU</i>	6.1 Definiciones. Mineralización y Bioconversión. Biorreactores 6.3 La microflora del suelo y su actividad bioquímica 6.4 Nitrificación-denitrificación 6.5 Examen final	Distinguirá los conceptos y su aplicación. Analizar la participación de los microbios en la actividad agrícola. Evaluar la acción microbiana sobre los nitratos y la fuente de carbono Aplicar y resolver el examen	(A) Presentación por el alumno. (L-1) La microflora del suelo. Det. peso seco del KNO_3 del exp. L-2 (L-2) Observación portaobjetos de L-1.-- Nitrificación-desnitrific. 1ª Fase. Det. peso húmedo y seco. Det. peso seco del $(NH_4)_2SO_4$ y de la fuente de carbono. (L-3) Nitr-Desnt. 2a. Fase Det., peso húmedo y seco. Determ. de nitratos. Adición del $(NH_4)_2SO_4$ y fuente de carbono (L-4) Nitr-Desnt. 3a. Fase Det. de nitratos. Resolución del examen.	Mapas conceptuales Experimentación. Experimentación Experimentación (E)

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Atlas, M. & Philp J. 2005. Bioremediation. Applied Microbial Solutions for Real-World Environmental Cleanup. ASM Press. (CUCBA: 628.5 BIO).

Bitton, G. 2002. Encyclopedia of Environmental Microbiology (CUCBA: R.579.1703 BIT)

Brock, T.D. M.T. Madigan, J.M. Martinko, & J. Parker (2004) Biology of Microorganisms. 11th. Ed. Pearson Prentice Hall, USA. (CUCBA: 571.8429 y 579 MAD).

Evans G.M. & Furlong J.C. 2003. Environmental Biotechnology. Wiley. (CUCBA: 628.5 GAR).

Hurst, C. J. , Crawford, R. L., Knudsen, G. R., Mc Inerney, M. J., Stetzenbach, L.D. Editors., 2002. Manual of Environmental Microbiology. 2nd. Edition. ASM PRESS. Washington, D.C., USA . (CUCBA: 579.17 MAN).

Patil Y. & Rao P. Editors. 2014. Applied Bioremediation. Active and Passive Approaches. Intech. Croatia. (CUCBA: 579.1 APP).

Pepper I. L., Gerba Ch. P., Bredecke J.W. 2015. Environmental Microbiology. Academic Press.USA.

Ratledge, C. (Editor). 1994. Biochemistry of Microbial Degradation. Kluwer Academic Publishers. London.

Rice W.E., Basird R.B., Eaton A.D., Clesceri L.S. Editors. 2012. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22nd Edition. American Public Health Association (CUCBA 553.7 STA).

Varnam, A., H. 2002. Environmental Microbiology. ASM Press (CUCBA:576.15).

REVISTAS

Applied and Environmental Microbiology

Environmental Microbiology

Revista Argentina de Microbiología.