



PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

PROGRAMA EDUCATIVO	Maestría en Ciencias en Sistemas del Ambiente		
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Ecología microbiana	GRUPO:	Único

NIVEL EDUCATIVO: Maestría
CLAVE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: MCSA 1210/1211 **SERIACIÓN:** Sin seriación
FECHA DE ELABORACIÓN DEL PROGRAMA: 10/11/2017
FECHA DE ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA: 24/05/2021
NOMBRE DEL DOCENTE:

HORAS CLASE				HORAS INDEPENDIENTES	TOTAL DE HORAS POR PERIODO	CRÉDITOS
HORAS TEÓRICAS		HORAS PRÁCTICAS				
Presenciales	No presenciales	Presenciales	No presenciales			
40	40	0	0	0	80	5

UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:
Campo Formativo: Investigación
Problema Eje: El diagnóstico sobre el deterioro ambiental y la evaluación de su impacto sobre los componentes bióticos y abióticos de los ecosistemas requiere un profundo conocimiento acerca de sus causas, naturales o antrópicas. Para generarlo se requiere de herramientas metodológicas, biotecnológicas y de comunicación de riesgos, que constituyan las directrices de proyectos de investigación encaminados a detectar escenarios de riesgo potencial, para diseñar, proponer e implementar estrategias de diagnóstico, de prevención, de manejo sustentable, de restauración y de rehabilitación, así como proyectos dirigidos a detectar organismos cuyas capacidades de resistencia en ambientes deteriorados los convierten en atractivos especímenes de estudio y de aprovechamiento biotecnológico.
Competencias Específicas del Campo Formativo: Desarrollar capacidad de análisis, aplicación de técnicas y metodologías científicas para la ejecución de proyectos de investigación relacionadas con el ambiente. Adquirir habilidad para interactuar con grupos multidisciplinarios con actitud responsable y desarrollo profesional ético. Capacidad para el diagnóstico, prevención y elaboración de propuestas de estrategias para la solución de problemas ambientales.
Propósito General (contribución al perfil de egreso): Proporcionar al estudiante conocimientos acerca de la importancia de la ecología microbiana para el estudio de los ecosistemas no transformados y transformados, sus componentes y funciones.



PROPÓSITOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aprendizaje declarativo: (contenido temático)

Al concluir la unidad de aprendizaje el estudiante apreciará a la ecología microbiana como una ciencia básica para el estudio de los ecosistemas no transformados y transformados, y que la manipulación de los sistemas microbianos puede utilizarse para generar bienes y servicios, previo conocimiento de sus componentes y funciones. El estudiante adquirirá tales conocimientos a través de la búsqueda de información en fuentes bibliográficas escritas y electrónicas y documentales, las que analizará y discutirá.

Aprendizaje procedimental (aplicación para lograr las competencias hacerlo crítico. Procedimientos para aprender en la unidad de aprendizaje (algorítmicos, heurísticos, el saber hacer)

Al término de la unidad de enseñanza, los estudiantes habrán desarrollado habilidades para analizar los conceptos de la ecología microbiana y de cómo aplicarlos, al examinar literatura y casos de estudio referentes a los temas revisados en clase, durante los cuales deberán, con base en los conocimientos y habilidades adquiridos en la unidad de aprendizaje y la consulta de fuentes apropiadas, identificar aspectos o problemas relevantes, formular preguntas de carácter científico y plantear hipótesis que respondan a las interrogantes planteadas. Estos ejercicios habilitarán a los estudiantes a reconocer y a transferir los conocimientos adquiridos a situaciones de su realidad.

Aprendizaje actitudinal y valoral: posicionamientos, desde postura ética moral (crítico, reflexivo, inquisitivo)

Se fomentará una actitud propositiva, un actuar profesional, que aprecie el conocimiento, desarrolle el entusiasmo, interés, tenacidad y autonomía.

PRIMER BLOQUE	FECHAS: FECHA DE LA PRIMERA EVALUACIÓN:		
	TEMAS Y SUBTEMAS (HORIZONTES DE BÚSQUEDA)		HORAS ESTIMADAS
Tema I: Introducción	Presenciales	No presenciales	
		Sincrónicas	Asincrónicas
I.1 El papel de los microorganismos en la evolución del planeta Tierra y de la vida	2	2	0
I.2 Diversidad de organismos microbianos	4	2	2
I.3 Diversidad funcional en los microorganismos	4	2	2
I.4 Vida microbiana	4	2	2



ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS				
SITUACIONES DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	HERRAMIENTAS O RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE	ENTREGABLES O PRODUCTOS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN
El estudiante comprenderá el papel de los microorganismos en el planeta Tierra, su diversidad y como es que la diversidad funcional puede ser una herramienta ventajosa en ecología, que permite a) determinar cambios espacio-temporales que ocurren en las comunidades microbianas, b) vincular los procesos del ecosistema y los microorganismos activos en los mismos y c) abrir una ventana al conocimiento del funcionamiento del ecosistema que permita formular estrategias de manejo sustentables.	1. Exposición del tema por parte del docente (presencial)	1. Plataforma Google Meet.	1. Preguntas y respuestas.	El portafolio de evidencias incluye: 2. Paráfrasis de video 10 %. 3. Cuestionario 10% 4. Paráfrasis del video 10%
	2. Realizar preguntas detonantes acerca del video "Diversidad microbiana de manglares" (no presencial sincrónica y asincrónica)	2.Revisar el video: https://youtu.be/VWCuWhXdBP8	2. Paráfrasis de la información del video	
	3. Cuestionario de 20 preguntas sobre diversidad funcional en los microorganismos (no presencial sincrónica)	3. Artículo. Zamora A., Malaver N. y Ramos J. 2012. Análisis funcional de microorganismos: un estimador de diversidad y estructura comunitaria. Acta biol. Venez. 32 (1):57-86. Plataforma SIGA	3. Cuestionario que reforzará los conocimientos adquiridos.	
	4. Analizar el video "Microbios del más pequeño al más grande" (no presencial sincrónica)	4.Video: https://youtu.be/lszl_0o-uM	4. Paráfrasis de la información del video	



	5. Explicación de la vida microbiana del suelo, tipo red semántica (presencial sincrónica y asincrónica).	5. Canva, Power point.	5. Red semántica	5. Red semántica 10%
	6. Elaborar una representación gráfica sobre la diversidad de organismos microbianos (presencial y no presencial asincrónica).	6. Canva, Power point.	6. Infografía	6. Infografía 10%
	7. Se realizará una evaluación sistemática al final del bloque, a través de una prueba objetiva (no presencial asincrónica).	7. Plataforma SIGA	7. Prueba objetiva	7. Examen 50%

SEGUNDO BLOQUE	FECHAS: FECHA DE LA PRIMERA EVALUACIÓN:			
	TEMAS Y SUBTEMAS (HORIZONTES DE BÚSQUEDA)		HORAS ESTIMADAS	
Tema II: Comunidades microbianas		Presenciales	No presenciales	
			Sincrónicas	Asincrónicas
II.1 Individuos y poblaciones		2	2	2
II.2 Producción primaria y flujos de energía		2	2	0
II.3 Dispersión, sucesión, homeostasis		4	2	2
II.4 Interacciones bióticas		2	2	0
II.5 Redes tróficas		2	0	2
II.6 Evaluación de la diversidad microbiana		2	0	0



ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS				
SITUACIONES DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	HERRAMIENTAS O RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE	ENTREGABLES O PRODUCTOS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN
El estudiante analizará la producción y flujo de energía en el ecosistema. Identificará los conceptos de dispersión, sucesión y homeostasis. La importancia de la interacción de los organismos dentro del ecosistema y las redes tróficas, para comprender que la diversidad microbiana incluye no solamente la diversidad filogenética, sino también la molecular, funcional y los mecanismos de actuación.	<p>1. Exposición del docente (presencial y no presencial sincrónica)</p> <p>2. Analizar el video "Manejo de la energía en los ecosistemas (no presencial asincrónica).</p> <p>3. Se revisará y analizará la información proporcionada en el video "La biodiversidad del suelo" (no presencial asincrónica).</p> <p>4. Se realiza la lectura, análisis y discusión de artículo sobre la diversidad microbiana del suelo (no presencial sincrónica y asincrónica)</p>	<p>1. Presentación Power Point a través de la plataforma Google Meet.</p> <p>2. Video https://youtu.be/V9t0AcDHCNM</p> <p>3. Video. https://youtu.be/EQ7DgzbHPS0</p> <p>4.1. Olalde Portugal, V.; Aguilera Gómez, L. I. 1998. Microorganismos y biodiversidad. Terra Latinoamericana, 16, 3, 289-292.</p> <p>4.2. Escalante Lozada, Adelfo; Gosset Lagarda, Guillermo; Martínez Jiménez, Alfredo; Bolívar Zapata, Francisco. 2004. Diversidad bacteriana del suelo: métodos de estudio no dependientes del cultivo microbiano e implicaciones biotecnológicas. Agrociencia, 38, 6, 583-592.</p>	<p>1. Preguntas y respuestas.</p> <p>2. Paráfrasis de la información del video.</p> <p>3. Paráfrasis de la información del video</p> <p>4. Discusión de los artículos a través de preguntas y respuestas.</p>	<p>El portafolio de evidencias incluye:</p> <p>2. Paráfrasis del video 10%</p> <p>3. Paráfrasis del video 10%</p> <p>4. Discusión de artículos 20%</p>



	5. Cuestionario de 20 preguntas de los artículos (no presencial asincrónica).	5. Plataforma SIGA	5. Cuestionario que reforzará los conocimientos adquiridos.	5. Cuestionario 10%
	6. Se realizará una evaluación sistemática al final del bloque, a través de una prueba objetiva (no presencial asincrónica).	6. Plataforma SIGA	6. Prueba objetiva	6. Examen 50%

TERCER BLOQUE		FECHAS: FECHA DE LA TERCERA EVALUACIÓN:		
TEMAS Y SUBTEMAS (HORIZONTES DE BÚSQUEDA)		HORAS ESTIMADAS		
		Presenciales	No presenciales	
			Sincrónicas	Asincrónicas
Tema III: Microorganismos y ambiente				
III.1 Ciclos biogeoquímicos		4	2	2
III.2 Los microorganismos en los sistemas terrestres, acuático y aéreo		4	2	2
III.3 Bioacumulación, biotransformación y biodegradación		4	2	2

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS				
SITUACIONES DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	HERRAMIENTAS O RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE	ENTREGABLES O PRODUCTOS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN
El estudiante comprenderá que la materia circula desde el mundo vivo hacia el ambiente abiótico y de regreso; esa circulación constituye los ciclos biogeoquímicos y como es que participan los microorganismos en los sistemas terrestres, acuático y aéreo, así como su acumulación, transformación y	1. Exposición del docente (presencial y no presencial sincrónica)	1. Presentación Power Point.	1. Preguntas y respuestas	El portafolio de evidencias incluye:
	2. Realizará una investigación documental en diferentes bases de datos acerca del ciclo del nitrógeno en el suelo y agua, haciendo énfasis en la parte microbiana (no presencial asincrónica).	2. Biblioteca virtual/Bases de datos.	2. Ensayo	2. Rúbrica para evaluar el ensayo 40%



degradación de y contaminantes y residuos orgánicos.	3. Analizar las lecturas, documentos referentes a la bioacumulación, biotransformación y biodegradación (presencial y no presencial sincrónica). 4. Prueba objetiva	3. Moreno, J.R., Gorriti, M.F., Flores, M.R., Albarracón, V.H. (2012). Microbiología ambiental y ecología microbiana en el estudio de microorganismos en ambientes extremos. Reduca (Biología), Serie Microbiología 5(5): 94-109. 3.2 Santana-Flores, A., A. Sánchez-Ayala, Y. Romero-Ramírez, E. Toledo Hernández, S. Á. Ortega-Acosta y J. Toribio-Jiménez. 2020. Aislamiento e identificación de bacterias tolerantes y bioacumuladoras de metales pesados, obtenidas de los jales mineros El Fraile, México. Terra Latinoamericana 38: 67-75. 3.3 Peacock, A.D., Chang, Y.J., Istok, J.D., Krumholz, L., Geyer, R., Sublette, K.L., White, C.D. (2004). Utilization of microbial biofilms as monitors of bioremediation. 4. Plataforma SIGA	3. Discusión de las diferentes lecturas para preguntas intercaladas. 4. Prueba objetiva	3. Preguntas intercaladas 10% 4. Evaluación objetiva en la plataforma SIGA 50%
--	--	--	--	---



CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN FINAL

Evaluación

Evaluaciones parciales	90 %	Actividad integradora	10 %
------------------------	------	-----------------------	------

Actividad integradora

La actividad integradora será planteada por los docentes que imparten las unidades de aprendizaje durante el semestre.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

1. Baton, L. L., Northup, D. E. (2011). Microbial ecology. Wiley-Blackwell, New Jersey. 407 pp.
2. Bertrand, J. C., Caumette, P., Kebaron, P., Matheron, R., Normand, P., Sime-Ngando, T. (eds.). (2011). Environmental microbiology: Fundamentals and applications. Springer, Nueva York.
3. Cheeke, T. E., Coleman, D. C., Wall, D. H. (2013). Microbial ecology in sustainable agroecosystems. CRC Press, Nueva York.
4. Guerrero, S. M., López, A. A. I., Antón, B. J. (2005). Ecología microbiana. Ecosistemas 14(2): 1-2.
5. Kirchman, D. L. (2012). Processes in microbial ecology. Oxford University Press, Oxford.
6. McArthur, J. V. (2006). Microbial ecology: An evolutionary approach. Elsevier, Nueva York.
7. Ogilvie, L. A., Hirsch, P. R. (2012). Microbial ecological theory. Caister Academic Press, Norfolk.

REFERENCIAS COMPLEMENTARIAS Y OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN (IMPRESA O ELECTRÓNICA):

1. Peacock, A.D., Chang, Y.J., Istok, J.D., Krumholz, L., Geyer, R., Sublette, K.L., White, C.D. (2004). Utilization of microbial biofilms as monitors of bioremediation. Microbial ecology 47: 284-292. DOI: 10.1007/s00248-003-1024-9.
2. Phillipot, L., Raaijmakers, J.M., Lemanceau, P., van der Putten, W.H. (2013). Going back to the roots: The microbial ecology of the rhizosphere. Nature Reviews Microbiology DOI:10.1038/nrmicro3109.
3. Prasser, J.I., Bihannan, B.J.M., Curtis, T.P., Ellis, R.J., Firestone, M.K., Freckleton, R.P., Green, J.L., Green, L.E., Killham, K., Lennon, J., Osborn, A.M., Solan, M., van der Gast, C., Young, J.P.W. (2007). The role of ecological theory in microbial ecology. Nature 5: 384-392.
4. Moreno, J.R., Gorriti, M.F., Flores, M.R., Albarracón, V.H. (2012). Microbiología ambiental y ecología microbiana en el estudio de microorganismos en ambientes extremos. Reduca (Biología), Serie Microbiología 5(5): 94-109.
5. Ramette, A., Tiedje, J.M. (2007). Biogeography: An emerging cornerstone for understanding prokaryotic diversity, ecology, and evolution. Microbial Ecology 53: 197-207. DOI: 10.1007/s00248-005-5010-2.
6. Simon, M., Grossart, H.P., Schweitzer, B., Ploug, H. (2002). Microbial ecology of organic aggregates in aquatic ecosystems. Aquatic Microbial Ecology 28: 175-211.
7. Xu, J. (2006). Microbial ecology in the age of genomics and metagenomics: concepts, tools, and recent advances. Molecular Ecology 15: 1713-1731.

 NOMBRE Y FIRMA DEL DOCENTE

 NOMBRE Y FIRMA DEL COORDINADOR DEL CIGyA

 NOMBRE Y FIRMA DEL PRESIDENTE DE ACADEMIA