



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Estudios Superiores Iztacala

Plan de estudios de la licenciatura en Biología

Programa de la asignatura

Microbiología aplicada

Clave	Semestre	Créditos	Bloque	Profundización	
0137	7°, 8°	10	Área	Biología experimental-Microbiología	
			Etapa		
			Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab. ( ) Sem. ( )	Tipo T (X) P ( ) T/P ( )
Carácter	Obligatorio	( )	Horas		
	Optativo	(X)			
	Obligatorio E	( )			
	Optativo E	( )			
		Semana		Semestre	
		Teóricas	5	Teóricas	80
		Prácticas	0	Prácticas	0
		Total	5	Total	80

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

**Objetivo general:**

El alumno analizará el uso actual y potencial de microorganismos en la elaboración, mejoramiento o recuperación de distintos productos de interés humano.

**Objetivos específicos:**

El alumno:

1. Definirá el campo de estudio de la Microbiología aplicada, sus relaciones con otras ciencias y su aplicación.
2. Reconocerá las diferentes vías metabólicas utilizadas por los microorganismos.
3. Aplicará la teoría del crecimiento microbiano en escenarios simulados teóricamente de procesos de producción.
4. Describirá los procesos de selección, mantenimiento y conservación de cepas microbianas.
5. Describirá los métodos de mejoramiento de microorganismos por selección y por ingeniería genética.
6. Reconocerá las distintas interacciones entre los humanos y los microorganismos.
7. Discriminará el método idóneo de control de microorganismos de acuerdo a cada situación.
8. Describirá los métodos de control y manejo de desechos biológico-infecciosos.
9. Describirá la participación de los microorganismos en los procesos de biorremediación en la producción y deterioro de los alimentos, así como en procesos industriales y agrícolas.
10. Definirá la normatividad de los niveles de bioseguridad de los laboratorios microbiológicos.

**Índice temático**

	Tema	Horas por semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	La Microbiología aplicada y otras ciencias	5	0
2	Principios de diversidad metabólica y crecimiento microbiano	15	0
3	Selección, mantenimiento y mejoramiento de cepas de microorganismos de interés	5	0
4	Microbiología y salud pública	20	0
5	Principales campos de aplicación	30	0
6	Legislación en el área microbiológica y bioseguridad	5	0
<b>Total</b>		<b>80</b>	<b>0</b>



<b>Contenido temático</b>	
<b>1</b>	<p><b>La Microbiología aplicada y otras ciencias</b></p> <p>1.1 Antecedentes históricos de la Microbiología aplicada.</p> <p>1.2 Campo de estudio y aplicaciones de la Microbiología aplicada.</p>
<b>2</b>	<p><b>Principios de diversidad metabólica y crecimiento microbiano</b></p> <p>2.1 Diversidad metabólica.</p> <p>2.2 Catabolismo de los compuestos orgánicos.</p> <p>2.3 Crecimiento microbiano.</p>
<b>3</b>	<p><b>Selección, mantenimiento y mejoramiento de cepas de microorganismos de interés</b></p> <p>3.1 Selección.</p> <p>3.2 Mantenimiento y conservación de los cultivos.</p> <p>3.3 Mejoramiento de los microorganismos.</p> <p>3.4 Obtención de nuevas cepas por ingeniería genética.</p>
<b>4</b>	<p><b>Microbiología y salud pública</b></p> <p>4.1 Interacciones microorganismo-humano.</p> <p>4.2 Control del crecimiento microbiano.</p> <p>4.3 Serología e inmunología diagnósticas.</p> <p>4.4 Epidemiología.</p> <p>4.5 Tipos de riesgos.</p> <p>4.6 Clasificación y manejo de desechos biológico-infecciosos.</p> <p>4.7 Disposición de desechos biológico-infecciosos.</p>
<b>5</b>	<p><b>Principales campos de aplicación</b></p> <p>5.1 Biorremediación.</p> <p>5.2 Microbiología del agua.</p> <p>5.3 Microbiología de los alimentos.</p> <p>5.4 Microbiología sanitaria.</p> <p>5.5 Microbiología agrícola.</p> <p>5.6 Micología aplicada.</p>
<b>6</b>	<p><b>Legislación en el área microbiológica y bioseguridad</b></p> <p>6.1 Farmacopea.</p> <p>6.2 Leyes.</p> <p>6.3 Normas.</p> <p>6.4 Reglamentos.</p> <p>6.5 Niveles de bioseguridad.</p>

Actividades didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(X)	Exámenes parciales	(X)
Trabajo en equipo	(X)	Examen final	(X)
Lecturas	(X)	Trabajos y tareas	(X)
Trabajo de investigación	( )	Presentación de tema	(X)
Prácticas (taller o laboratorio)	( )	Participación en clase	(X)
Prácticas de campo		Asistencia	(X)
Otras (especificar)		Otras (especificar)	

Perfil profesiográfico	
<b>Título o grado</b>	Licenciatura en Biología o áreas afines.
<b>Experiencia docente</b>	Comprobable o curso de inducción a la docencia.
<b>Otra característica</b>	Con experiencia en los contenidos del programa o en áreas afines.

### Bibliografía básica:

- AGRAWAL, A., Quinn M. Eastman QM and Schatz DG *Transposition mediated by RAG1 and RAG2 and its implications for the evolution of the immune system*. Nature 1998. 394:744-751.
- APHA-AWWA-WEF. (Public Health Association, American Water Works Association y Water Environment Federation). *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 20<sup>th</sup> Ed. USA, APHA-AWWA-WEF, 1998.
- ATTWOOD, T. K., Parry-Smith, D. J. *Introducción a la bioinformática*. Madrid, Pearson Educación, 2002.
- BAILEY, W. R., Scott, E. G. *Diagnóstico microbiológico*. México, Médica Panamericana, 1989.
- BATZING, B. L. *Microbiology: an introduction*. USA, Thomson Learning Inc., 2002.
- BLACK, J. G. *Microbiology: principles and explorations*. USA, Wiley International Edition, 2004.
- BOUCHER Y. et al (2003). *Lateral gene transfer and the origins of the prokaryotic groups*. Annu Rev Genet, 37:283-328.
- EL-MANSI, E.M.T., Bryce, C. F. A., Dahhou, B., Sanchez, S., Demain, A.L., Allman, A.R. *Fermentation Microbiology and Biotechnology*. 3a Ed. CRC Press. New York 2012.
- FLEMING, D. O. & Hunt, D. L. (Eds.). *Biological Safety. Principles and practices*. Washington D. C., USA, ASM Press, 2000.
- FLORES, M. S., Rivera, A. V. M. & Chávez, A. A. M. *Bacteriología Básica. Manual teórico práctico*. México, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, 2000.
- FRUTIS M., I. & Huidobro S., M. E. *Micología Básica. Manual Teórico Práctico*. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, 2000.
- HAN, J. S., Boeke, J. D...*LINE-1 retrotransposons: modulators of quantity and quality of mammalian gene expression?*. BioEssays, 2005. 27:775-784.
- HEIMBERG, H, Sempere L, Vanessa MN, Donoghue PCJ and Peterson K. *MicroRNA*

- and the advent of vertebrate morphological complexity*. Proc Natl Acad Sci USA, 2008 105:2946-2950.
- HOLT, J. G. (Ed.). *Bergey's Manual of systematic bacteriology*. Baltimore, USA, Williams and Wilkins, 1984.
- KAZAZIAN, H. H. *Mobile Elements: Drivers of Genome Evolution*. Science, 2004 303:1626-1632.
- KHALDI, N, Collemare J, Lebrun, L. H. and Wolfe, K. H. *Evidence for horizontal transfer of a secondary metabolite gene cluster between fungi*. Genome Biology, 2008. 9:R18.
- KONEMAN, E. W., Allen, S. D., Dowell, V. R., Janda, W. M., Sommers, H. M. & Winn, W. C. *Diagnóstico microbiológico*. México, Editorial Médica Panamericana, 1998.
- LEVEAU, J. Y. & Bouix, M. (coords.). *Microbiología Industrial. Los microorganismos de interés industrial*. España, Acribia, 2000.
- LYNCH, M. y Stanley, S. *Métodos de laboratorio*. 2ª ed. México, Interamericana, 1972.
- MADIGAN, M. T., Martinko, J. M., Dunlap, P. V. & Clark, D. P. *Brock. Biología de los Microorganismos*. Madrid, Pearson Educación, 2009.
- MARTÍNEZ-ROMERO, E. & Martínez, R. J. C. (Eds.). *Microbios en línea*. México, Coordinación de la investigación científica, UNAM, 2001.
- MC DONNELL, G. E. *Antisepsis, disinfection, and sterilization. Types, action, and resistance*. Washington D.C., ASM Press, 2007.
- MIKKELSEN, T. *Genome of the marsupial Monodelphis domestica reveals innovation in non-coding sequences*. Nature, 2007. 447:167-178.
- NAVARRO, G.M., Bustillo, N. J. M. *Tecnologías Aplicables a la Reutilización de los Residuos Orgánicos, Agrícolas o Alimentarios*. Universidad de Burgos. España. 2005
- NEIDLEMAN, S. L. (Ed). *Advances in Applied Microbiology*. Vol. 34. USA, Academic Press Inc., 1990.
- NIAZI, S.K. *Disposable Bioprocessing Systems*. CRC Press. New York. 2012.
- NMX-AA-42-1987. Calidad del agua. Determinación del Número Más Probable (NMP) de coliformes totales, coliformes fecales (termotolerantes) y *Escherichia coli* presuntiva. Secretaria de Comercio y Fomento Industrial
- NOM-024-ZOO-1995, Especificaciones y características zoonosanitarias para el transporte de animales, sus productos y subproductos, productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos. México, SAGARPA Y SENASICA.
- NOM-120-SSA1-1994, Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas.
- NOM-160-SSA1-1995. Bienes y servicios. Buenas prácticas para la producción y venta de agua purificada. México, Secretaria de Salud.
- NOM-213-SSA1-2002, Productos y servicios. Productos cárnicos procesados. Especificaciones sanitarias. Métodos de prueba. México, Secretaria de Salud.
- OKAFOR, N. *Modern Industrial Microbiology and Biotechnology*. Enfield, New

- Hampshire, USA, Science Publishers, 2007.
- OMS. *Manual de Bioseguridad en el Laboratorio*. 3ª ed. Ginebra, Suiza, OMS, 2005.
- PENNISI, E. *Jumping genes hop into the evolutionary limelight.*. Science, 317:894-895.
17. Sasaki T et al. (2008). *Possible involvement of SINES in mammalian-specific brain formation*. Proc Natl Acad Sci USA, 2007. 105:4220-4225.
- PEPPLER, H. J. & Perlman, D. (eds). *Microbial Technology. Fermentation Technology*. London, Academic Press, 1979.
- PISKUREK O. and Okada N (2007). *Poxviruses as possible vectors dor HGT of retroposons from reptiles to mammals*. Proc Natl Acad Sci USA, 104:12046-12051
- POMERVILLE, J. C. *Alcama's fundamentals of microbiology. Body systems*. Boston, Jones and Bartlett Publishers, 2010.
- PUTNAM, N. H. *Sea Anemone Genome Reveals Ancestral Eumetazoan gene repertorie and genomic organization*. Science, 2007. 317:86-94.
- REVISTA LATINOAMERICANA DE MICROBIOLOGÍA. En :  
<http://new.medigraphic.com/cgi-bin/publicaciones.cgi?IDREVISTA=23>
- ROBLES V. E., González, A. M. E., Sáins, M. M. G., Martínez, P. M. E. y Ayala, P. R. *Análisis de aguas. Métodos fisicoquímicos y bacteriológicos*. México, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, 2007.
- ROY, M.J. *Biotechnology Operations Principles and Practices*. CRC Press. New York. 2011.
- SANDÍN, M. *Pensando la Evolución, Pensando la vida*. Editorial Crimentales. 2007.
- SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002. Protección ambiental-Salud ambiental-Residuos peligrosos biológico-infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo. *Diario Oficial de la Federación*, febrero de 2003.
- SENTÍS, C. *Retrovirus endógenos humanos: significado biológico e implicaciones evolutivas*. Arbor, 2002. 677:136-166.
- SHAPIRO, J. Retrotransposons and regulatory suites. BioEssays, 2005. 27:122-125.
- STALEY, J. T., Gunsalus, R. P., Lory, S. & Perry, J. J. *Microbial Life*. USA, Sinauer Associates Inc., 2007.
- VOLK, A. & Brown, J. C. *Basic. Microbiology*. USA, Academic Press, Inc. 1997.
- WALL, J.D., Harwood, C.S., Demain, A. *Bioenergy*. ASM Press. Washington, D.C. 2008.
- WEEKS, B. S. & Alcama, I. E. *Microbes and Society*. USA, Jones and Bartlett Publishers, 2008.
- WEELIS, M. L. *Principles of modern microbiology*. USA, Jones and Bartlett Publishers, 2007.
- WHITE, D.G., Alekshun, M.N., Mc Dermott, P.F. (Eds.) *Frontiers in Antimicrobial Resistence*. ASM Press. Washington, D.C. 2005.
- WON H and Renner S (2003). *Horizontal gene transfer form flowering plants to Gnetum*. Proc Natl Acad Sci USA, 100:10824-10829.

WOOLDRIDGE, K. Bacterial Secreted Proteins. *Secretori Mechanisms and Role in Pathogenesis*. Caister Academic Press. Great Britain, 2009.

### Medios informáticos

Libros – UNAM en: <http://www.biblioweb.dgsca.unam.mx/libros/microbios/>

Normas oficiales Mexicanas. En: <http://www.cofepris.gob.mx/>

*GenBank* Home. En: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>

Biología General Avanzada. En: [http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human\\_Genome/glossary/glossary\\_m.shtml](http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/glossary/glossary_m.shtml)

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal. En: <http://redalyc.uaemex.mx/>

Microbial Life. En: <http://www.sinauer.com/microbial-life>

### Bibliografía complementaria:

AGUILAR, O. S. *Estudio estructural y microbiano de los búlgaros, mecrobiogélgas que se emplean en México para fermentar leche*. Tesis de licenciatura. México, UNAM, 1997.

ALBERTS, B., Bray, D., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Watson, J. D. *Biología Molecular de la Célula*. 3ª ed. Barcelona, Ediciones Omega, 2001.

BECK, R. W. *A chronology of Microbiology in historical context*. Wasington D.C., ASM Press, 2000.

BECKER, J. M., Caldwell, G. A. & Zachgo, E. A. *Biotechnology. A laboratory course*. London, Academic Press, 1996.

COLLARD, P. *El desarrollo de la microbiología*. España, Reverté, 1985.

FERNÁNDEZ, A. M. A. (coord.). *Análisis de calidad del agua. Relación entre factores bióticos y abióticos*. México, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, 2010.

LEHNINGER, A. L., Nelson, D. L. y Cox, M. M. *Principios de Bioquímica*. 2ª Ed. Barcelona, Ediciones Omega, 1995.

LEWIN, B. *Genes IX*. USA, Jones and Bartlett Publishers, 2006.

POMERVILLE, J. C. *Alcamo 's fundamentals of microbiology*. Boston, USA, Jones and Bartlett Publishers, 2007.

ULLOA, M. y Lappe, P. *Primer estudio microbiano y estructural con Microscopía Electrónica de Barrido, de los búlgaros microbiogelgas utilizadas en México para fermentar leche*. México, UNAM, 1993.

