



UNIVERSIDAD DE SONORA
Unidad Regional Centro
División de Ciencias Biológicas y de la Salud
Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas
Licenciatura en Biología

Nombre de la Asignatura: Biología de Procariontes

Clave: Pendiente	Créditos: 8	Horas totales: 80	Horas Teoría: 48	Horas Práctica: 32	Horas Semana: 3T 2L
----------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------------	------------------------------	-------------------------------

Modalidad: Presencial

Eje de formación: Profesionalizante

Elaborado por: M. en C. Gerardina Nubes Ortiz , M. en C. Nohelia G. Pacheco Hoyos y M. en C. Nolberta Huerta Aldaz

Antecedente: Biología: conceptos unificadores.

Consecuente: Biología de Protistas y Algas, Biología de Hongos y Biología de Animales I

Carácter: Obligatoria.

Departamento de Servicio: DICTUS

Propósito:

Como parte del eje de formación básica, la materia de biología de procariontes ofrece al estudiante de la licenciatura en biología la información teórica y práctica necesaria que le permita conocer los elementos básicos de los diversos organismos y/o agentes patógenos para comprender los procesos biológicos y evolutivos de estos. Así como conocer el efecto de los factores ambientales sobre el comportamiento de los diversos organismos.

Competencias específicas de la asignatura a desarrollar por el estudiante:

1. Utiliza correctamente la terminología básica del área de conocimiento de la biología de procariontes.
2. Distingue los principales grupos de organismos procariotas
3. Identifica los elementos fundamentales de clasificación y características generales, para establecer las diferencias entre una célula eucariota y una procariota.
4. Selecciona correctamente los diferentes métodos de cultivo e identificación de organismos al conocer los requerimientos nutricionales y su metabolismo.
5. Utiliza pruebas morfológicas, pruebas metabólicas y genéticas para reconocer la sistemática y taxonomía de los procariotas.
6. Comunica en diferentes niveles los conocimientos de la biología de procariontes.
7. Discute artículos científicos de investigación relacionados con los procariotas.

I. CONTEXTUALIZACIÓN

Introducción:

Los procariontes son microorganismos de distribución cosmopolita. Su origen se remonta al mismo del origen de la vida, siendo muy similares a los primeros seres vivos presentes en la tierra. Sus grandes capacidades genómicas les permiten colonizar la biósfera con una gran diversidad, evolucionar a organismos más complejos a partir de la simbiosis y participar, mantener y originar los ciclos biogeoquímicos. Su gran diversidad hace de los procariontes seres atractivos para su estudio y para sus aplicaciones biotecnológicas y médicas. Estos organismos son ancestrales y se estima que se encuentran en el orden de 10^7 a 10^9 células; de los cuales, sólo el 1% de éstos son cultivables para su estudio en el laboratorio.

Mediante esta asignatura se brindarán los conocimientos generales para evaluar el comportamiento de los procariontes en los diversos ambientes y su relación en el área biotecnológica y áreas de interés para el ecosistema donde trabajará el alumno.

El presente programa consta de nueve unidades en donde se abordan los conocimientos generales de origen, anatomía y función; así como sus usos en el mundo actual. Se revisan los mecanismos básicos de metabolismo, su reproducción e identificación. Durante el desarrollo de este curso, el alumno pondrá en práctica las diversas formas de cultivo, conservación y control de este tipo de células; así como los medios de exterminio. El programa manifiesta los diferentes dominios bacterianos, así como sus interacciones y finalmente su aplicación biotecnológica en el ámbito de su competencia profesional.

III. OBJETIVO GENERAL.

Describir los diferentes tipos de organismos procariontes por medio de sus características biológicas y evolutivas.

IV. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1. Reconocer los métodos generales para el aislamiento, cultivo, manejo y conservación de procariontes.
2. Diferenciar las diversas formas de vida de los procariontes a través de las características nutricionales, anatómicas, de desarrollo y genética.
3. Conocer los factores bioquímicos y biofísicos que afectan el crecimiento de los procariontes y evidenciará la relación con posibilidades de aprovechamiento.
4. Obtener los elementos para proponer las estrategias de prevención, estudio y control de procariontes en el medio.
5. Relacionar los avances de la diversidad procarionte con el medio ambiente.
6. Identificar problemas de interés local, nacional e internacional referentes a la evolución de los procariontes y su impacto en los recursos naturales.

7. Analizar resultados de investigaciones y relacionarlos con el quehacer profesional

Perfil del (de los) instructor(es):

Biólogo, microbiólogo, biotecnólogo, químico biólogo con especialidad en el área biológica o ecólogo.

II. PRESENTACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Título de la Unidad	Relación Horas clase/práctica	Ponderación de la Unidad (%)
I. INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA DE LOS PROCARIONTES	5/4	5
II. MECANISMOS BASICOS DE METABOLISMO EN PROCARIONTES	3/0	10
III. CRECIMIENTO DE LA CELULA PROCARIONTA	4/4	5
IV. SISTEMÁTICA Y TAXONOMÍA BACTERIANA	10/20	20
V. CULTIVO, CONSERVACIÓN Y CONTROL DE CÉLULAS PROCARIONTES	8/16	15
VI. DOMINIO BACTERIANO	6/0	10
VII. ARQUEOBACTERIAS	3/0	5
VIII. ECOLOGIA BACTERIANA	4/0	10
IX. MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL	5/12	20

III. CONTENIDOS TEMÁTICOS DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

I. INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA DE PROCARIONTES

1. Introducción a la célula procarionte.
2. Origen de los procariontes, evolución y registro fósil procarionte.
3. Anatomía y función de la célula microbiana (procarionta y eucarionta): composición química, morfología y estructuras externas e internas.
4. Importancia biotecnológica de la célula procarionte.

II. MECANISMOS BÁSICOS DE METABOLISMO PROCARIONTE

1. Principios de unidad bioquímica.
2. Oxidaciones biológicas.
3. Respiración aerobia.
4. Respiración anaerobia.
5. Fermentación

III. CRECIMIENTO DE LA CELULA PROCARIONTE

1. Reproducción sexual y asexual.
2. Crecimiento de procariontes y su expresión matemática.
3. Factores fisicoquímicos sobre el crecimiento (pH, temperatura, potencial hídrico, presión).

IV. SISTEMÁTICA Y TAXONOMÍA DE PROCARIONTES

1. Especies y su identificación.
2. Nomenclatura.
3. División según el Manual de Bacteriología y Sistemática Bergey's.
4. Métodos tradicionales, rasgos fenotípicos (morfología de colonias, pruebas metabólicas, biotipos, serotipos).
5. Métodos actuales, rasgos genotípicos (electroforesis de isozimas, PCR, secuencias, RFLPs).

V. CULTIVO, CONSERVACIÓN Y CONTROL DE CÉLULAS PROCARIONTES

1. Organismos autótrofos y heterótrofos.
2. Esterilización y control físico y químico.
3. Cultivos sólidos y líquidos.
4. Composición de medios de cultivo.
5. Métodos de aislamiento puro y selectivo.
6. Conservación de medios de cultivo, cepas y cultivos.

VI. DOMINIO BACTERIANO

1. Proteobacterias.
2. Bacterias purpuras no sulfurosas.
3. Bacterias Gram positivas, negativas y micoplasmas.
4. Cianobacterias, prochlorales y cloroplastos.
5. Bacterias purpuras y su relación con eucariontes: de patógenos a simbiosis (Rickettsias, Rhizobium, Agrobacterium, Halospora y mitocondrias).
6. Espiroquetas.
7. Flavobacterias.
8. Bacterias verdes.
9. Planctomyces.
10. Chlamidias.
11. Deinococales.
12. Thermotogales.

VII. ARQUEOBACTERIAS

1. Metanobacterias.
2. Halófilas (fotosíntesis sin clorofila).
3. Termosulfoproteales.

VIII. ECOLOGÍA BACTERIANA

1. Interacciones microbianas.

2. Relaciones simbióticas.

IX. MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL

1. Microbiología sanitaria (Agua, suelo, aire, alimentos, plantas).

3. Respiración aerobia.																			
4. Respiración anaerobia.																			
5. Fermentación																			
HORAS PARA ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EXTRACLASE POR LOS ALUMNOS					3														
III. Crecimiento de la célula procarionte Competencias a desarrollar: 4, 6, 12. Horas totales: 8 Horas teoría: 4 Horas de Campo o Laboratorio: 4	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1. Reproducción sexual y asexual.																			
2. Crecimiento de procariontes y su expresión matemática.																			
3. Factores fisicoquímicos sobre el crecimiento (pH, temperatura, potencial hídrico, presión).																			
HORAS PARA ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EXTRACLASE POR LOS ALUMNOS					2														
IV. Sistemática y taxonomía de procariontes Competencias a desarrollar: 1, 2, 5, 6, 7, 12. Horas totales: 30 Horas teoría: 10 Horas de Campo o Laboratorio: 20	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	

VII. Archeobacterias Competencias a desarrollar: 1,2,3,6,7 y 10 Horas totales: 25 Horas teoría: 15 Horas de Campo o Laboratorio: 4	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1. Metanobacterias.																		
2. Halófilas (fotosíntesis sin clorofila).																		
3. Termosulfoproteales.																		
HORAS PARA ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EXTRACLASE POR LOS ALUMNOS														4	4			
VIII. Ecología bacteriana Competencias a desarrollar: 3, 5, 6, 7, y 12. Horas totales: 4 (10 %) Horas teoría: 4 Horas de Campo o Laboratorio: 0	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1. Interacciones microbianas.																		
2. Relaciones simbióticas.																		
HORAS PARA ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EXTRACLASE POR LOS ALUMNOS																2		
IX. Microbiología ambiental Competencias a desarrollar: 1,2,3,7 y 13 Horas totales: 17 Horas teoría: 5 Horas de Campo o Laboratorio: 12	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS									
COMPETENCIAS A EVALUAR	UNIDADES								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Conocimientos									
Habilidades o Destrezas									
Actitudes									
EXPERIENCIAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Clase magistral									
Análisis crítico de información bibliográfica y debate									
Exposiciones por los alumnos									
Experiencias de laboratorio									
Experiencias de campo									
Investigación colaborativa de temas selectos									
Análisis en el salón de estudios de caso									
TECNICAS DE EVALUACIÓN	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
-Entrevista									
-Investigación									
-Tareas de desempeño									
-Observación									
-Trabajos colectivos									
-Exposiciones									
-Técnicas escritas									
-Proyectos									
-Experimentos científicos									
-Diálogo									
-Puesta en común									
-Saben y quieren aprender (Lectura comprensiva)									
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX

VI LISTADO DE EJERCICIOS DE APOYO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS ASOCIADAS A CADA UNIDAD

UNIDAD I.

- Investigación: Usos y aplicaciones de la célula procarionte en biotecnología

UNIDAD II.

- Investigación documental y esquema: Importancia y aplicación de las tres formas de obtención de energía para la célula procarionte (ciclo de Krebs, ciclo de la glucosa y fermentación).

UNIDAD III.

- Investigación sobre el tiempo de generación de bacterias Gram positivas y Gram negativas.
- Ejercicio de expresión matemática sobre el número total de células procariontes con base al tiempo de generación en un tiempo determinado.

UNIDAD IV.

- Investigación: Taxonomía de dos tipos de bacterias según el Manual Bergey's.
- Tarea: Rasgos fenotípicos (Sustancias químicas utilizadas para la identificación de distintos organismos procariontes).
- Rasgos genotípicos (ensayo sobre la utilización de la subunidad 16S ribosomal para el reconocimiento de especies de bacterias).

UNIDAD V.

- Investigación de campo en diversas instituciones de la localidad sobre el uso de sustancias químicas con fines sanitarios.
- Investigación sobre la composición nutricional de diferentes tipos de medios de cultivos.

UNIDAD VI.

- Desarrollo y exposición digital de carteles.

UNIDAD VII.

- Desarrollo y exposición digital de carteles.

UNIDAD VIII.

- Investigación sobre los tipos de asociaciones en ecología de procariontes.

UNIDAD IX.

- Elaboración de reporte de campo.
- Ensayo sobre conferencia magistral de un investigador relacionado con el tema de la evolución de los procariontes.

VII EVALUACIÓN DE LAS EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE PARA LA ACREDITACIÓN DEL CURSO										
PONDERACIÓN POR UNIDAD EXPRESADA EN PORCENTAJE										
PONDERACIÓN DE LAS EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE DE CADA UNIDAD EXPRESADA EN PORCENTAJE	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Resultado de Examen	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
Calidad de Ensayos y/o elaboración de mapas conceptuales	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
Calidad de Presentaciones audiovisuales	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
Informes escritos de experiencias de laboratorio	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
TOTAL	100	100								
PONDERACIÓN GLOBAL DE LAS EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE EXPRESADA EN PORCENTAJE PARA ASIGNAR LA CALIFICACIÓN FINAL DEL CURSO	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	TOTAL
	5	10	5	20	15	10	5	10	20	100

VIII. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DIDÁCTICOS

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Raggi- Hoyos et al., 2015. Biología de procariontes. Manual de Prácticas de laboratorio. Primera edición; Universidad Nacional Autónoma de México; 112 pp.
- Rosenberg, E. DeLong, E. F. Stackebrandt, E. Lory, S. y F. Thompson. 2013. The prokaryotes: Applied Bacteriology and Biotechnology.
- White, D. 2012. The physiology and biochemistry of Prokaryotes. Cuarta Edición; Oxford University Press Inc. 506 pp.
- Barton, L.L. 2005. Structural and functional relationships in Prokaryotes. Editorial Springer.
- Baumberg, S. 1999. Prokaryotic gene expression. Editorial OUP Oxford. 354 pp.
- Lenger, J. Drews, G. y H. Schlegel. 1999. Biology of the Prokaryotes. Editorial Wiley-Blackwell.
- Gama-Fuertes, M. A. 2004. Biología, Biogénesis y microorganismos. Segunda edición; Editorial Pearson-Pretice Hall, Vol.1.
- Gama-Fuertes, M. A. 2004. Biología, Biogénesis y microorganismos. Segunda edición; Editorial Pearson-Pretice Hall, Vol.2.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Bailey y Scott. 1982. Diagnóstico microbiológico, Ed. Panamericana
- Mac. Faddin. 1984. Pruebas bioquímicas para la identificación de microorganismos, Editorial Panamericana.
- Brock y Col. 2000. Biología de microorganismos, Ed. Prentice may, 8ava. Ed.
- Merck. 1999. Manuales de preparación de medios de cultivo
- DIFCO. 1987. Manuales de preparación de medios de cultivo
- Pelczar, M. J. Reid. Chain. 1983. Microbiología, Editorial Mac-Graw-Hill. 4ta ed. México, D.F.
- Miller, G.T. 1994. Ecología y Medio Ambiente. Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V. México, D.F. 867 pp.
- Murray Patrick, R; Rosenthal Ken S. y M. A. Pfaller. 2009. Microbiología médica. Editorial Elsevier Mosby, Sexta Edición; 947 pp.
- Becerril, M.A. 2011. Parasitología médica. Cuarta edición. Editorial McGraw Hill.

Lecturas recomendadas para alumnos

Souza Valeria & Eguiarte L. Cómo un pastel de lodo nos puede contar la historia desde el érase una vez.

<https://procariontes.wordpress.com/2015/03/17/como-un-pastel-de-lodo-nos-puede-contar-la-historia-de-la-vida-desde-el-erese-una-vez/>

John C. Priscu and Kevin P. Hand. 2012. Microbial Habitability of Icy Worlds

Jia V. Li and Julian R. Marchesi. 2012. Gut Microbe-Host Metabolic Interactions in Health and Disease.

Michael J. McInerney, Jessica R. Sieber, and Robert P. Gunsalus. 2012. Microbial Syntrophy: Ecosystem-Level Biochemical Cooperation

Brochier et al. Mesophilic crenarchaeota: proposal for a third archaeal phylum, the Thaumarchaeota.

Eduardo A. Groisman. 2011. The Impact of Differential Regulation on Bacterial Speciation.

Andrew W. B. Johnston, Jonathan D. Todd, and Andrew R. J. Curson. 2012. Microbial Origins and Consequences of Dimethyl Sulfide.

Jack A. Gilbert and Folker Meyer. 2012. Modeling the Earth Microbiome.

Kristen S. Swithers and Laura A. Katz. 2013. Reconstructing the Tree of Life.

Lindsey N. Wolf and Jeffrey E. Barrick. 2012. Tracking Winners and Losers in *E. coli* Evolution Experiments.

RECURSOS DIDÁCTICOS:

1. Cañón
2. Pintarrón
3. Centro de cómputo con conexión a internet, acceso a recursos virtuales, software especializado
4. Relación de contenidos (saberes) mínimos que debe incluir la asignatura
5. Estructura curricular del programa educativo
6. Material bibliográfico para teoría y práctica
7. Especímenes, preparaciones, material de laboratorio
8. Equipo de campo y materiales para la preservación de especímenes
9. Conferencias magistrales y visitas guiadas