



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
QUÍMICO BACTERIÓLOGO PARASITÓLOGO



PROGRAMA ANALÍTICO DE FISIOLÓGÍA MICROBIANA

1. Datos de identificación:	
• Nombre de la institución y de la dependencia	Universidad Autónoma de Nuevo León Facultad de Ciencias Biológicas
• Nombre de la unidad de aprendizaje	Fisiología Microbiana
• Horas aula-teoría y/o práctica, totales	96
• Horas extra aula totales	24
• Modalidad	Escolarizada
• Tipo de periodo académico	6 ^{to} semestre
• Tipo de Unidad de aprendizaje	Obligatoria
• Área Curricular	Área Curricular de Formación Profesional (ACFP)
• Créditos UANL	4
• Fecha de elaboración	11/09/2015
• Fecha de última actualización	09/05/2016
• Responsable (s) del diseño:	Dra. Norma Laura Heredia Rojas Dr. José Santos García Alvarado Dra. Luisa Yolanda Solís Soto Dr. Jorge Esteban de Jesús Dávila Aviña

2. Presentación:
Esta unidad de aprendizaje está ubicada en el sexto semestre de la carrera de Químico Bacteriólogo Parasitólogo y es de carácter obligatorio, es un curso teórico-práctico que consta de tres etapas en las que se conocerán los procesos fisiológicos de los microorganismos usando como base los aspectos básicos de microbiología que los alumnos ya tienen, para lo cual se iniciará con procesos de transporte y secreción de proteínas, el movimiento bacteriano y los procesos de comunicación celular. Posteriormente se conocerán los procesos relacionados a la producción y uso de metabolitos bacterianos y su interrelación con el hospedero y las demás células microbianas circundantes, para finalmente, identificar el sitio blanco y la respuesta por parte del microorganismo a diferentes factores físicos y químicos que afectan el desarrollo de la célula microbiana y los mecanismos de resistencia frente a condiciones adversas de estos para comprender su funcionamiento y poder aplicar herramientas adecuadas para su control y tomar decisiones oportunas y pertinentes en el ámbito profesional.

3. Propósito(s)

Este es un curso integrador donde se revisarán y entenderán aspectos relacionados a la fisiología microbiana. Primero se conocerán los procesos de transporte y secreción a través de las membranas para entender los procesos de señalización que realizan los microorganismos integrados en comunidades principalmente. Posteriormente conocerá los procesos por los que los microorganismos producen metabolitos ya sea para beneficio o no del ser humano, comprendiendo el papel que tienen los microorganismos en el mismo. Además se estudiará el papel de los microorganismos en el ambiente circundante y como son influenciados por el resto de las células a su alrededor y finalmente, podrá entender los mecanismos que han desarrollado los microorganismos para incrementar su patogenicidad y capacidad de colonización, así como su resistencia a nivel génico o proteómico, teniendo para ello un panorama que le permitirá un mejor entendimiento de la microbiología en general. El aprendizaje aquí obtenido contribuirá a que el alumno gestione adecuadamente la presencia de algún microorganismo en diferentes tipos de muestras del área clínica, ambiental o de alimentos, o bien tenga conocimientos sobre el desarrollo de los microorganismos y su efecto sobre las características físicas, químicas y biológicas de los diversos tipos de muestra a analizar.

4. Enunciar las competencias del perfil de egreso

a. Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje

1. Aplicar estrategias de aprendizaje autónomo en los diferentes niveles y campos del conocimiento que le permitan la toma de decisiones oportunas y pertinentes en los ámbitos personal, académico y profesional.
10. Intervenir frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable.
12. Construir propuestas innovadoras basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente.

b. Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje

1. Valorar la diversidad microbiológica en base a sus características generales y específicas; con una perspectiva sustentable para contribuir a la resolución de problemas en salud, medio ambiente, agropecuarios e industriales.
2. Validar las metodologías empleadas en los laboratorios químico, microbiológico y biotecnológico para el análisis funcional de dichos sistemas y procesos industriales, que garanticen resultados confiables para la toma de decisiones.
3. Contribuir al diagnóstico de salud y enfermedades, microbianas, parasitarias y crónico degenerativas por medio de la realización de análisis de identificación de patógenos y cuantificación de biomoléculas en fluidos biológicos de origen humano con alto grado de confiabilidad, para preservar la salud y el bienestar de la comunidad.

5. Representación gráfica:

Diferenciar los tipos de transporte y conocer los sistemas de secreción, mecanismos de comunicación celular, y las interrelaciones de las células en el ambiente colectivo en que se desarrollan los microorganismos

Explicar cómo lleva a cabo la producción de procesos que favorecen su patogenicidad y de ciertos metabolitos que ayudan a la sobrevivencia bacteriana o como productos de interés al hombre.

Ejemplificar los diferentes factores físicos y químicos que afectan el desarrollo de la célula microbiana, además de los mecanismos de resistencia frente a condiciones adversas que los microorganismos han desarrollado para su sobrevivencia

PRODUCTO INTEGRADOR:

Presentar una exposición integral de algún tema de fisiología microbiana enfocada en su posible área de trabajo, además de la evaluación de la integración misma mediante evidencia escrita.

6. Estructuración en capítulos, etapas, o fases, de la unidad de aprendizaje				
Etapas 1: Sistema de transporte y comunicación microbiana Elementos de competencias. Diferenciar los tipos de transporte y conocer los sistemas de secreción, mecanismos de comunicación celular que utilizan los microorganismos para comprender los medios por los que las bacterias coexisten entre ellas, además establecer como algunos procesos fisiológicos ayudan a la patogenicidad o capacidad de colonización de nuevos ambientes.				
Evidencias de aprendizaje (2)	Criterios de desempeño (3)	Actividades de aprendizaje (4)	Contenidos (5)	Recursos (6)
1. Portafolio de prácticas de laboratorio de Fisiología Microbiana: componentes celulares, swarming, quorum sensing y biofilm 2. Parte del PIA correspondiente: presentación de un seminario y evaluación de integración de conocimientos adquiridos (como se indica en el punto 8: Producto integrador del aprendizaje) 3. 1 er Examen parcial	Las actividades de aprendizaje realizadas fuera del aula (cuadro comparativo de las diferencias entre eucariotes y procariotes, mapa conceptual sobre sistemas de transporte y secreción en procariotes, resumen sobre el funcionamiento del Quórum Sensing y su relación con movilidad bacteriana y virulencia) el alumno deberá entregarlas para tener derecho a examen, en caso de que no las entregue todas no le dará derecho al mismo. Portafolio de prácticas que incluye las prácticas de métodos de liberación de componentes celulares, determinación de la integridad de la pared, movilidad tipo swarming, comunicación intercelular por quorum sensing y formación de biopelículas, debe contener: 1. Esquematización de los	Exposición del facilitador sobre los principales sistemas de transporte microbianos apoyándose en presentaciones en electrónico y/o videos en caso de ser necesario. Realizar un cuadro comparativo de las diferencias morfológicas entre procariotes y eucariotes y debe contener: a) Definición de célula procariota y eucariota b) Definición de la Teoría evolutiva del Endosimbionte c) Diferencias en tamaño promedio d) Diferencias en la envoltura celular e) Diferencias en organización de ribosomas f) Diferencias en el flagelo procariote y eucariote	• Sistemas de transporte. • Sistemas de secreción de proteínas. • Tipos de movimiento microbiano. • Movilidad tipo swarming. • Mecanismo de quorum sensing y quorum quenching. • Formación de biofilm bacteriano.	Rúbricas Presentaciones electrónicas Programa Analítico Prácticas de laboratorio: métodos de liberación de componentes celulares, determinación de la integridad de la pared, movilidad tipo swarming, comunicación intercelular por quorum sensing y formación de biopelículas. Material como: sacarosa, EDTA, Lisozima, SDS, cristal violeta, azul

	resultados obtenidos en la práctica (por medio de dibujos, gráficas, fotografías y/o imágenes correspondientes a la práctica). - Discusiones comparativas de fundamentos teóricos (citando la fuente), relacionándolos con todos sus resultados. - Conclusiones cortas, concisas de los resultados obtenidos - Cuestionario contestado - Referencias bibliográficas, al menos 3. - Realizado a mano con excepción de las gráficas o fotografías. Presentación de un Seminario: - Forma: - Deberá presentar una exposición en power point o algún programa afín. - La información en las diapositivas debe ser entendible, coherente. - Debe llevar una secuencia lógica y debe identificar las ideas primarias y secundarias y relacionarlas adecuadamente. - Fondo: - La información debe estar organizada con coherencia lógica, apegándose a lo indicado por el facilitador. - El alumno debe contestar las preguntas del público de forma adecuada y	Exposición del facilitador sobre los sistemas de secreción de proteínas utilizados por los microorganismos apoyándose en presentaciones en electrónico y/o videos en caso de ser necesario. Realizar un mapa conceptual sobre los sistemas de transporte y secreción de procariotes y debe contener: - Nombres de los sistemas de transporte y secreción de proteínas de procariotes. - Definición y descripción de cada uno de ellos - Un ejemplo de cada uno con su gráfico representativo (con el nombre y la imagen de internet). - Deberá realizarse a mano con letra de molde legible. Exposición del facilitador sobre los principales tipos de movimiento bacteriano y sus alternativas apoyándose en presentaciones en electrónico y/o videos en caso de ser necesario. Realizar un resumen escrito sobre el funcionamiento del Quórum Sensing y su relación con movilidad bacteriana y virulencia y debe contener: - Definición de Quorum sensing. - Breve explicación del	tripan y medios de cultivo convencionales y equipo de laboratorio como sonicador, incubadoras, baños térmicos. Artículos científicos
--	---	--	--

	coherente. 8. Debe ajustarse al tiempo dispuesto para ello, no siendo mayor a 15min. 9. Se evaluará tanto presentación de las diapositivas así como su desempeño en la explicación.	mecanismo en G+ y G(-) y su dibujo o representación gráfica. c) 2 ejemplo de su relación con la movilidad bacteriana. d) Dos ejemplos de su relación con la virulencia. e) Al menos 3 bibliografías. f) Deberá escribirse a mano con letra legible. g) Un mínimo de 3 páginas. Exposición del facilitador sobre los mecanismos de comunicación celular y su implicación apoyándose en presentaciones en electrónico y/o videos en caso de ser necesario. Desarrollar la práctica de laboratorio relacionadas a los temas vistos en esta etapa, tales como métodos de liberación de componentes celulares, determinación de la integridad de la pared, movilidad tipo swarming, comunicación intercelular por quorum sensing y formación de biopelículas, en equipo teniendo al maestro como guía para despejar sus dudas sobre el fundamento (según el criterio de desempeño: Portafolio de prácticas)		
--	--	--	--	--

Etapla 2. Producción de metabolitos, factores de virulencia, relaciones con el hospedero y las células circundantes.. Elemento de competencia: Explicar cómo lleva a cabo la producción de ciertos metabolitos para saber cómo estos ayudan a la sobrevivencia bacteriana o como productos de interés al hombre				
Evidencias de aprendizaje (2)	Criterios de desempeño (3)	Actividades de aprendizaje (4)	Contenidos (5)	Recursos (6)
1. Portafolio de prácticas de laboratorio de Fisiología Microbiana: estado viable no cultivable, producción de toxinas y esporulación 2. Parte del PIA correspondiente: presentación de un seminario y evaluación de integración de conocimientos adquiridos (como se indica en el punto 8: Producto integrador del aprendizaje) 3. 2do Examen parcial	Las actividades de aprendizaje realizadas fuera del aula (reporte investigativo sobre el estado viable no cultivable en bacterias, mapa conceptual sobre los factores de virulencia bacterianos y resumen escrito el microbioma del aparato digestivo humano) el alumno deberá entregarlas para tener derecho a examen, en caso de que no las entregue todas no le dará derecho al mismo. Portafolio de prácticas de las prácticas de producción de estado viable no cultivable, producción de toxinas microbianas y su cuantificación, y esporulación y debe contener: a) Esquematación de los resultados obtenidos en la práctica (por medio de dibujos, gráficas, fotografías y/o imágenes correspondientes a la	Exposición del facilitador sobre el Estado viable no cultivable en bacterias, y principales factores de virulencia bacterianos, apoyándose en ilustraciones, presentación en electrónico, presentación de videos en caso de que aplique. Realizar un reporte investigativo sobre el estado viable no cultivable en bacterias y debe contener: a) Historia del Estado viable no cultivable en bacterias. b) Breve descripción de dicho proceso. c) 5 ejemplos de bacterias que posean el Edo viable no cultivable y su aplicación d) Será realizado en computadora e impreso. e) Incluir al menos 3 bibliografías. Exposición del facilitador sobre	• Presencia del estado viable no cultivable • Tipos de metabolitos producidos por los microorganismos • Factores de virulencia bacterianos • Esporulación bacteriana • Microbioma y cáncer • Bacterias y canibalismo	Rúbricas Presentaciones electrónicas Programa Analítico Prácticas de laboratorio: estado viable no cultivable, producción de toxinas microbianas y su cuantificación, y esporulación. Material y equipo de laboratorio: entre los que se encuentran lecitina, medios de cultivo específicos, baños térmicos, incubadoras, liofilizadora. Artículos científicos

	b) práctica). b) Discusiones comparativas de fundamentos teóricos (citando la fuente), relacionándolos con todos sus resultados. c) Conclusiones cortas, concisas de los resultados obtenidos d) Cuestionario contestado e) Referencias bibliográficas, al menos 3. f) Realizado a mano con excepción de las gráficas o fotografías. Presentación de un Seminario: 1. Forma: 2. Deberá presentar una exposición en power point o algún programa afín. 3. La información en las diapositivas debe ser entendible, coherente. 4. Debe llevar una secuencia lógica y debe identificar las ideas primarias y secundarias y relacionarlas adecuadamente. 5. Fondo: 6. La información debe estar organizada con coherencia lógica, apegándose a lo indicado por el facilitador. 7. El alumno debe contestar las preguntas del público de forma adecuada y coherente.	la producción de metabolitos bacterianos apoyándose en ilustraciones, presentación en electrónico, presentación de videos en caso de que aplique. Realizar un mapa conceptual sobre los factores de virulencia bacterianos y debe contener: a) Definición de factor de virulencia b) Clasificación de factores intracelulares y extracelulares c) Breve descripción de cada uno (al menos 5 de cada uno) d) Un ejemplo de cada uno con su gráfico representativo (con el nombre y la imagen de internet). e) Deberá realizarse a mano con letra legible. Exposición del facilitador sobre los factores de virulencia bacterianos y la esporulación apoyándose en ilustraciones, presentación en electrónico, presentación de videos en caso de que aplique. Realizar un resumen escrito el microbioma del aparato digestivo humano y debe contener:		
--	--	---	--	--

	8. Debe ajustarse al tiempo dispuesto para ello, no siendo mayor a 15min. 9. Se evaluará tanto presentación de las diapositivas así como su desempeño en la explicación.	a) Definición de microbioma b) Descripción breve de cada órgano del aparato digestivo humano c) Una lista de microorganismos presentes en cada órgano del aparato digestivo humano y la función principal de los microorganismos d) Al menos 3 bibliografías. e) Deberá escribirse a mano con letra legible. f) Un mínimo de 3 páginas. Exposición del facilitador sobre las interrelaciones entre el microbioma y el hospedero así como con otros microorganismos apoyándose en ilustraciones, presentación en electrónico, presentación de videos en caso de que aplique. Desarrollar la práctica de laboratorio relacionadas a los temas vistos en esta etapa, tales como métodos de liberación de estado viable no cultivable, producción de toxinas microbianas y su cuantificación, y esporulación, en equipo teniendo al maestro como guía para despejar sus dudas sobre el fundamento (según el criterio de desempeño: Portafolio de		
--	--	---	--	--

		prácticas).		
Etap 3.Efecto de factores físicos y químicos sobre el crecimiento microbiano, respuesta protectora de las células (estrés y SOS). Elemento de competencia: Ejemplificar los diferentes factores físicos y químicos que afectan el desarrollo de la célula microbiana, además de los mecanismos de resistencia frente a condiciones adversas que los microorganismos han desarrollado para su supervivencia para poder aplicar herramientas adecuadas para el control microbiano				
1. Portafolio de prácticas de laboratorio de Fisiología Microbiana: efecto de temperatura y actividad acuosa sobre la actividad enzimática, actividad antimicrobiana y tolerancia al calor. 2. Parte del PIA correspondiente: presentación de un seminario, una exposición y evaluación de integración de conocimientos adquiridos (como se indica en el punto 8: Producto integrador del aprendizaje) 3. 3er Examen parcial	Las actividades de aprendizaje realizadas fuera del aula (mapa conceptual sobre los principales factores físicos y químicos que afectan a los microorganismos, cuadro sinóptico sobre los diferentes antibióticos que afectan a los microorganismos y reporte investigativo sobre la respuesta al estrés por parte de las bacterias) el alumno deberá entregarlas para tener derecho a examen, en caso de que no las entregue todas no le dará derecho al mismo. Portafolio de prácticas de las prácticas de efecto de la temperatura sobre la actividad enzimática, efecto de la actividad acuosa (concentración de solutos) sobre los microorganismos, actividad antimicrobiana y respuesta al estrés debe contener: 1. Esquematización de los resultados obtenidos en la práctica (por medio de dibujos, gráficas, fotografías y/o imágenes correspondientes a la práctica).	Exposición del facilitador sobre los diferentes mecanismos físicos y químicos que afectan el crecimiento microbiano, apoyándose en presentaciones en electrónico y/o videos en caso de ser necesario. Realizar un mapa conceptual sobre los principales factores físicos y químicos que afectan a los microorganismos y debe contener: a) Los nombres de 4 factores físicos y 4 químicos que afectan a los microorganismos. b) Una breve descripción de su mecanismo de acción sobre el microorganismo. c) Mencionar la clasificación de los microorganismos en base a factores	• Efecto de factores físicos sobre el crecimiento microbiano. • Efecto de factores químicos sobre el crecimiento microbiano. • Mecanismo de respuesta al estrés por parte de los microorganismos. • Técnicas avanzadas para estudiar fisiología microbiana.	Rúbricas Presentaciones electrónicas Programa Analítico Prácticas de laboratorio: efecto de la temperatura sobre la actividad enzimática, efecto de la actividad acuosa (concentración de solutos) sobre los microorganismos, actividad antimicrobiana y respuesta al estrés Material y equipo de laboratorio tales como amilasa, baños térmicos, compuestos antimicrobianos sales, incubadoras, termómetros y los medios básicos

	2. Discusiones comparativas de fundamentos teóricos (citando la fuente), relacionándolos con todos sus resultados. 3. Conclusiones cortas, concisas de los resultados obtenidos 4. Cuestionario contestado 5. Referencias bibliográficas, al menos 3. 6. Realizado a mano con excepción de las gráficas o fotografías. Presentación de un Seminario y exposición: 1. Forma: 2. Deberá presentar una exposición en power point o algún programa afín. 3. La información en las diapositivas debe ser entendible, coherente. 4. Debe llevar una secuencia lógica y debe identificar las ideas primarias y secundarias y relacionarlas adecuadamente. 5. Fondo: 6. La información debe estar organizada con coherencia lógica, apegándose a lo indicado por el facilitador. 7. El alumno debe contestar las preguntas del público de forma adecuada y coherente. 8. Debe ajustarse al tiempo dispuesto para ello, no siendo mayor a 15min. 9. Se evaluará tanto	físicos. d) Escrito a mano con mínimo 3 bibliografías. Realizar un cuadro sinóptico sobre los diferentes antibióticos que afectan a los microorganismos y debe contener: a) La clasificación de los antibióticos en base a su mecanismo de acción. b) Forma o mecanismo de acción de los antibióticos sobre algún microorganismo, con un ejemplo de antibiótico. c) Deberá ser escrito a mano. Exposición del facilitador sobre los mecanismos de respuesta al estrés que existen por parte de los microorganismos, apoyándose en presentaciones en electrónico y/o videos en caso de ser necesario. Realizar un Reporte investigativo sobre la respuesta al estrés por parte de las bacterias y debe contener:		para crecimiento de microorganismos. Artículos científicos
--	--	---	--	--

	presentación de las diapositivas así como su desempeño en la explicación.	a) Historia de la respuesta al estrés. b) Breve descripción de los mecanismos de respuesta al estrés por parte de los microorganismos c) Esquema de acción o efecto de la respuesta al estrés por parte de las bacterias. d) Realizado en computadora e) Mínimo 3 páginas Exposición por parte del facilitador sobre las técnicas avanzadas para estudiar fisiología microbiana, apoyándose en presentaciones en electrónico y/o videos en caso de ser necesario. Desarrollar la práctica de laboratorio relacionadas a los temas vistos en esta etapa, tales como efecto de la temperatura sobre la actividad enzimática, efecto de la actividad acuosa (concentración de solutos) sobre los microorganismos, actividad antimicrobiana y respuesta al estrés, en equipo teniendo al maestro como guía para despejar sus dudas sobre el fundamento (según el criterio de desempeño: Portafolio de prácticas).		
--	--	--	--	--

7. Evaluación integral de procesos y productos (ponderación/evaluación sumativa)

Productos a considerar	Etapas			Total (%)
	I	II	III	
Evidencias:	Portafolio de reporte de prácticas de laboratorio sobre componentes celulares, swarming, quorum sensing y biofilm (10%)	Portafolio de reporte de prácticas de laboratorio sobre estado viable no cultivable, producción de toxinas y esporulación. (10%)	Portafolio de reporte de prácticas de laboratorio sobre efecto de temperatura y actividad acuosa sobre la actividad enzimática, actividad antimicrobiana y tolerancia al calor (10%)	(100%)
Portafolio de prácticas				
Examen Parcial	Examen correspondiente al parcial (13%)	Examen correspondiente al parcial (13%)	Examen correspondiente al parcial (14%)	
PIA parcial	Parte del PIA correspondiente (10%)	Parte del PIA correspondiente (10%)	Parte del PIA correspondiente (10%):	
	Exposición de un Seminario en relación al tema.	Exposición de un Seminario en relación al tema.	Exposición de un Seminario en relación al tema.	
	Evaluación de integración de conocimientos adquiridos	Evaluación de integración de conocimientos adquiridos	Evaluación de integración de conocimientos adquiridos	
			Exposición sobre un tema relacionado a la materia y su aplicación en ámbito laboral.	

8. Producto integrador del aprendizaje de la unidad de aprendizaje (señalado en el programa sintético).

El producto integrador consistirá en la corroboración de la integración misma de conocimientos adquiridos por parte del alumno y se llevará en conjunto con el examen, en la fecha designada para este y se realizará mediante preguntas a seleccionar respuesta con alveolos, opción múltiple o relación de paréntesis en base a lo aprendido y relacionado a su posible ámbito laboral. Por otra parte, el alumno realizará la presentación de un seminario que será entregado por parte del maestro desde el inicio del semestre, lo desarrollará y presentará frente a grupo, así como la evaluación de una exposición en equipos por parte de los alumnos, en la que se realizarán trabajos en poster de un tema en particular, transmitiendo con ello lo aprendido y su posible aplicación en el área laboral.

9. Fuentes de apoyo y consulta (bibliografía, hemerografía, fuentes electrónicas).

- White, D., 2000. The physiology and biochemistry of prokaryotes. Second edition. Oxford University Press, New York.
- Mendelstam, J., K. McQuillen & y. Dawes. Biochemistry of Bacterial Growth. John Wiley & Sons.
- Moat, A.G. & J.W. Foster. 1995. Microbial Physiology. John Wiley & Sons, Inc, New York.
- Neidhardt, F.C., J.L. Ingraham & M. Schaechter. 1990. Physiology of the Bacterial Cell. Sinauer Associates, Inc Sunderland Massachusetts.
- Margulis, L. & D. Sagan. 1990. El origen de las Células Eucariotes. Scientific American.
- Alberts, B., D. Bray, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts & J. Watson. 1989. Molecular Biology of the Cell. Garland Publishing, Inc. Second Edition. New York.

Fuentes electrónicas:

<http://www.dgb.uanl.mx/?mod=salud>

<http://www.dgb.uanl.mx/?mod=vida>

<http://www.asm.org/>

Bases de datos de la biblioteca digital UANL