RESUMEN DEL CURSO O TÓPICO

Aspectos generales

Título:	Biología Celular de Bacterias
Programas de posgrado o planes de estudio en donde se ofertará adicionalmente:	
Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Bioquímicas, Posgrado en Ciencias Biomédicas y Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Biológicas	
Área del conocimiento:	Biología celular
Semestre:	2026-1
Modalidad:	Tópico selecto
Horario:	martes de 10:00 a 13:00
No. sesiones:	17
Horas por sesión:	3.0
Total alumnos PDCB:	10
Total alumnos:	20
Videoconferencia:	Si
Lugar donde se imparte:	Instituto de Investigaciones Biomédicas (Nueva sede)
Informes:	Mtra. Jimena Itzel Reyes Nicolau jrenico22@hotmail.com

Métodos de evaluación

MÉTODO	PORCENTAJE	NOTAS
Escritura de artículo de revisión	40%	corresponde al proyecto final del curso.
Participación en clase	60%	consiste en la discusión y revisión crítica de artículos científicos durante las sesiones

Contribución de este curso/tópico en la formación del alumnado del PDCB:

Contribución de este curso/tópico en la formación del alumnado del PDCB: Este curso proporciona una base sólida y actualizada sobre la biología celular de bacterias, cubriendo desde la organización interna hasta los mecanismos de interacción con su entorno y el hospedero, así como proporcionar información acerca de las herramientas utilizadas para su estudio. La comprensión detallada de estos procesos es esencial para la formación de estudiantes de posgrado que buscan desarrollar investigación de frontera en microbiología, biología molecular, biotecnología y áreas afines. El proyecto final de la clase tiene como objetivo generar un artículo de revisión que será enviado a una revista para su posible publicación, lo cual contribuirá al desarrollo académico de los estudiantes, así como la experiencia en someter este tipo de artículos a revisión.

Profesor (a) responsable

Nombre:	Reyes Nicolau Jimena Itzel
Teléfono:	
Email:	jrenico22@hotmail.com

Profesores (as) participantes

PARTICIPANTE	ENTIDAD O ADSCRIPCIÓN	SESIONES
REYES NICOLAU JIMENA ITZEL Responsable		Antibióticos y Resistencia Antimicrobiana Bacteriófagos, GTAs e Inmunidad Bacteriana Diferenciación Bacteriana Genoma Bacteriano y su Topología Organización Interna y Citoesqueleto
COCOTL YAÑEZ MIGUEL Integrante	Facultad de Medicina	Comunicación Celular y Formación de Biopelículas
GINEZ VAZQUEZ LUIS DAVID Integrante	Instituto de Investigaciones Biomédicas	Envoltura Celular Organización Interna y Citoesqueleto

POGGIO GHILARDUCCI SEBASTIAN Integrante	Instituto de Investigaciones Biomédicas	División Celular, Divisoma y Ciclo Celular
VEGA BARAY BENJAMIN Integrante	Instituto de Investigaciones Biomédicas	Antibióticos y Resistencia Antimicrobiana Patógenos Bacterianos, Factores de Virulencia y Respuesta Inmune del Hospedero Patógenos Bacterianos, Factores de Virulencia y Respuesta Inmune del Hospedero Patógenos Bacterianos, Factores de Virulencia y Respuesta Inmune del Hospedero Sistemas de Secreción y Motilidad Bacteriana Sistemas de Secreción y Motilidad Bacteriana Vías de Señalización Bacteriana

Introducción

Las bacterias son organismos procariotas que exhiben una asombrosa diversidad estructural y metabólica, lo que les ha permitido colonizar prácticamente todos los ecosistemas del planeta. Su estudio ha sido crucial para el desarrollo de la biología celular, y continúa siendo fundamental para comprender los principios que rigen la organización, dinámica y adaptación de las células vivas.
Este curso ofrece una perspectiva integral de la biología celular bacteriana, abordando temas clave como la estructura de la envoltura celular, la organización subcelular, el citoesqueleto, los sistemas de secreción, los mecanismos de motilidad, la comunicación entre células, la formación de biopelículas, la virulencia, antibióticos y resistencia. A través del análisis de estos sistemas, se busca profundizar en el conocimiento de las bacterias como modelos versátiles para el estudio de la biología celular, así como profundizar en el conocimiento de las técnicas con las cuales se estudian, con el objetivo de ofrecer a los alumnos con interés en el estudio de las bacterias herramientas útiles en el desarrollo de sus proyectos de investigación.

Temario

Módulo 1. Envoltura Celular
Responsable(s): Dr. Luis David Ginez Vázquez
Fechas: 12 y 19 de agosto (2 sesiones)
• Estructura y composición de las membranas interna y externa
• Pared celular: peptidoglicano y diferencias entre bacterias Gram-positivas y Gram-negativas
• Mecanismos de estabilización: interacciones membrana-pared y proteínas asociadas
• Capas accesorias: cápsulas y capas S

Módulo 2. Organización Interna y Citoesqueleto
Responsable(s): Dr. Benjamín Vega Baray y Mtra. Jimena Reyes Nicolau
Fechas: 26 de agosto y 2 de septiembre (2 sesiones)
• Citoesqueleto bacteriano: principales proteínas estructurales y sus funciones
• Localización subcelular de proteínas y dominios funcionales
• Compartimentalización funcional en bacterias
• Estructuras especializadas: carboxisomas, carbonosomas, gránulos de polifosfato, vesículas de gas, magnetosomas y anamoxosomas
•Elección de tema para artículo de revisión

Módulo 3. Genoma Bacteriano y su Topología
Responsable: Mtra. Jimena Reyes Nicolau
Fecha: 9 de septiembre (1 sesión)
• Generalidades del genoma bacteriano
• Topología del ADN: superenrollamiento, topoisomerasas, proteínas HU y H-NS
• Organización espacial del ADN en la célula

Módulo 4. División Celular, Divisoma y Ciclo Celular
Responsable: Dr. Sebastián Poggio Ghilarducci
Fecha: 23 de septiembre (1 sesión)
• División celular y el divisoma: proteínas clave como FtsZ y sus asociadas
• Segregación cromosómica y citocinesis
• Regulación del ciclo celular: coordinación entre crecimiento, replicación y división

Módulo 5. Sistemas de Secreción y Motilidad Bacteriana
Responsable(s): Dr. Benjamín Vega Baray y Dr. Miguel Cocotl
Fechas: 30 de septiembre y 7 de octubre (2 sesiones)
• Generalidades de los sistemas de secreción bacterianos: estructura y función
• Sistema de secreción tipo III: inyectisoma y flagelo
• Flagelo bacteriano: ensamblaje, regulación y motilidad por nado
• Pili tipo IV y nanotubos: movimiento por deslizamiento
• Motilidad cooperativa: uso de surfactantes y fenómeno de swarming

•Presentación de avances del artículo de revisión

Módulo 6. Vías de Señalización Bacteriana
Responsable(s): Dr. Benjamín Vega Baray y Mtra. Jimena Reyes Nicolau
Fecha: 14 de octubre (1 sesión)
• Sistemas de dos componentes (TCS): cinasas de histidina y reguladores de respuesta
• Segundos mensajeros: ppGpp, cAMP y c-di-GMP
• Factores sigma y su papel en la regulación transcripcional
•Presentación de avances del artículo de revisión

Módulo 7. Comunicación Celular y Formación de Biopelículas
Responsable: Dr. Miguel Cocotl Yañez
Fecha: 21 de octubre (1 sesión)
• Quorum sensing (QS): señales, receptores y mecanismos de regulación
• Formación y estructura de biopelículas
• Ventajas adaptativas de la vida en biopelícula

Módulo 8. Antibióticos y Resistencia Antimicrobiana
Responsable(s): Dr. Benjamín Vega Baray y Mtra. Jimena Reyes Nicolau
Fechas: 28 de octubre y 4 de noviembre (2 sesiones)
• Definición de antibiótico: actividad bactericida vs. bacteriostática
• Principales clases de antibióticos y sus mecanismos de acción
• Estrategias bacterianas de resistencia a antibióticos
•Presentación de avances del artículo de revisión

Módulo 9. Diferenciación Bacteriana
Responsable: Mtra. Jimena Reyes Nicolau
Fecha: 11 de noviembre (1 sesión)
• Esporulación: formación de quistes y células viables pero no cultivables (VBNC)
• División asimétrica: estudio de Caulobacter crescentus como modelo
• Diferenciación en cianobacterias
• Multicelularidad bacteriana: Myxococcus xanthus como modelo
•Presentación de avances del artículo de revisión

Módulo 10. Bacteriófagos, GTAs e Inmunidad Bacteriana
Responsable: Biol. Jesús E. Alexandre-Sixtos
Fecha: 18 de noviembre (1 sesión)
• Bacteriófagos, agentes de transferencia genética (GTAs) y obeliscos
• Sistema CRISPR-Cas: función natural y mecanismos anti-CRISPR
• Aplicaciones biotecnológicas del sistema CRISPR-Cas en bacterias

Módulo 11. Patógenos Bacterianos, Factores de Virulencia y Respuesta Inmune del Hospedero
Responsable: Dr. Benjamín Vega Baray
Fecha: 25 de noviembre (1 sesión)
• Factores de virulencia: adhesinas, toxinas, cápsulas y sistemas de secreción
• Mecanismos de invasión: entrada celular, sobrevivencia intracelular y diseminación
• Estrategias de evasión de la respuesta inmune: inhibición de fagocitosis y manipulación de la presentación antigénica
•Presentación de artículo de revisión

Bibliografía

-Alberts, B., Heald, R., Johnson, A. D., Morgan, D., Raff, M., Roberts, K., Walter, P., Wilson, J., & Hunt, T. (2022). Molecular biology of the cell (7ª ed.). W. W. Norton & Company.

-Cossart, P. (2018). The new microbiology: From microbiomes to CRISPR. ASM Press.

-Darby, E. M., Trampari, E., Siasat, P., Gaya, M. S., Alav, I., Webber, M. A., & Blair, J. M. A. (2023). Molecular mechanisms of antibiotic resistance revisited. Nature reviews. Microbiology, 21(5), 280–295.

-Dion, M. B., Oechslin, F., & Moineau, S. (2020). Phage diversity, genomics and phylogeny. Nature reviews. Microbiology, 18(3), 125–138. https://doi.org/10.1038/s41579-019-0311-5

-Jenal, U., Reinders, A., & Lori, C. (2017). Cyclic di-GMP: second messenger extraordinaire. Nature reviews. Microbiology, 15(5), 271–284. https://doi.org/10.1038/nrmicro.2016.190

- Sandkvist, M., Cascales, E. & Christie, P.J. (2019). Protein Secretion in Bacteria (1st ed.) ASM Press.

- Snyder, L., Peters, J. E., Henkin, T. M., & Champness, W. (2023). Molecular biology of bacteria (5th ed.). ASM Press.
-Stock, A. M., Robinson, V. L., & Goudreau, P. N. (2000). Two-component signal transduction. Annual review of biochemistry, 69, 183–215.

-Watson, J. D., Baker, T. A., Bell, S. P., Gann, A., Levine, M., & Losick, R. (2004). Molecular biology of the gene (International ed.). Pearson Education.

Observaciones

Profesor(a) responsable (solo puede ser responsable un solo profesor): Dr. Benjamín Vega Baray y Mtra. Jimena Itzel Reyes Nicolau
El curso tiene mas de 5 participantes
El artículo se escribirá en español
Al final de la cuarta sesión, el grupo elegirá una estructura bacteriana especializada vista en clase como tema central. A partir de ahí, cada estudiante desarrollará un subtema relacionado, con base en literatura científica actual. El manuscrito se elaborará de forma progresiva con revisiones periódicas en clase, lo que permitirá ofrecer retroalimentación continua y fortalecer la escritura académica. La evaluación será individual, enfocada en la calidad y profundidad del subtema trabajado.