

Aspectos generales

Título: ESTABILIDAD GENÓMICA Y REPARACIÓN DEL DNA

Programas de posgrado o planes de estudio en donde se ofertará adicionalmente:

Posgrado en Ciencias Biológicas

Maestría y Doctorado en Ciencias Bioquímicas

Área del conocimiento: Biología molecular

Semestre: 2026-2

Modalidad: Tópico selecto

Horario: martes y jueves de 11-13 hrs

No. sesiones: 32

Horas por sesión: 2.0

Total alumnos PDCB: 10

Total alumnos: 20

Videoconferencia: No

Lugar donde se imparte: Instituto de Investigaciones Biomédicas

Informes: correo: alfredo.rodriguez@iibiomedicas.unam.mx

Métodos de evaluación

MÉTODO	PORCENTAJE	NOTAS
Participación en clase	50%	
Presentación y defensa de proyecto final	30%	
Proyecto escrito	20%	

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

Los estudiantes obtendrán un panorama integral de los mecanismos de reparación del DNA y su papel en el mantenimiento de la estabilidad genómica. Esto les permitirá comprender cómo estos procesos son la base de fenómenos centrales en biomedicina como el cáncer, el envejecimiento, las enfermedades hereditarias y las patologías neurodegenerativas.

Se discutirán avances recientes en biología molecular y genómica, incluyendo epigenética, firmas mutacionales y tecnologías de edición génica (CRISPR). Esta perspectiva crítica les permitirá identificar áreas de oportunidad para sus propios proyectos de investigación y vincular su trabajo con problemáticas biomédicas actuales.

El temario toca áreas que van desde biología estructural y celular hasta genética clínica, lo que promueve un enfoque interdisciplinario. Este conocimiento puede aplicarse en proyectos de investigación básica, biomédica traslacional o incluso en biotecnología y medicina personalizada.

Profesor (a) responsable

Nombre: Rodríguez Gómez Alfredo de Jesús

Teléfono: (55) 41937409

Email: alfredo.rodriguez@iibiomedicas.unam.mx

Profesores (as) participantes

PARTICIPANTE

ENTIDAD O ADSCRIPCIÓN

SESIONES

RODRÍGUEZ GÓMEZ ALFREDO DE JESÚS Responsable	Instituto de Investigaciones Biomédicas	BASES DE LA TECNOLOGÍA CRISPR Y SU ASOCIACIÓN CON LA REPARACIÓN DEL DNA (2) BASES DE LA TECNOLOGÍA CRISPR Y SU ASOCIACIÓN CON LA REPARACIÓN DEL DNA. ESTRUCTURA DEL GEN Y DEL GENOMA (2) ESTRUCTURA DEL GEN Y DEL GENOMA. FIRMAS MUTACIONALES (2) FIRMAS MUTACIONALES. MUTAGÉNESIS Y EXPOSICIÓN AMBIENTAL (2) MUTAGÉNESIS Y EXPOSICIÓN AMBIENTAL. PRESENTACIÓN DE PROYECTOS FINALES PRESENTACIÓN DE PROYECTOS FINALES PUNTOS DE MONITOREO DE LA INTEGRIDAD GENÓMICA EN EL CICLO CELULAR (2) PUNTOS DE MONITOREO DE LA INTEGRIDAD GENÓMICA EN EL CICLO CELULAR. REPARACIÓN DE RUPTURAS DE DOBLE HEBRA E INFLUENCIA DE LA ESTRUCTURA 3D (2) REPARACIÓN DE RUPTURAS DE DOBLE HEBRA E INFLUENCIA DE LA ESTRUCTURA 3D. REPARACIÓN DIRECTA DE MUTACIONES, NER Y BER (2) REPARACIÓN DIRECTA DE MUTACIONES, NER Y BER.
FRIAS VÁZQUEZ SARA Integrante	Instituto de Investigaciones Biomédicas	CICLO CELULAR Y APOPTOSIS (2) CICLO CELULAR Y APOPTOSIS.
FURLAN MAGARIL MAYRA Integrante	Instituto de Fisiología Celular	TERRITORIOS CROMOSÓMICOS Y ESTRATEGIAS PARA SU ESTUDIO (2) TERRITORIOS CROMOSÓMICOS Y ESTRATEGIAS PARA SU ESTUDIO.
GARCÍA DE TERESA BENILDE Integrante	INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA	EPIGENÉTICA EN LA REPARACIÓN DEL DNA (2) EPIGENÉTICA EN LA REPARACIÓN DEL DNA. REPLICACIÓN DEL DNA, PROTECCIÓN DE LA HORQUILLA Y REPARACIÓN DE ENLACES CRUZADOS (2) REPLICACIÓN DEL DNA, PROTECCIÓN DE LA HORQUILLA Y REPARACIÓN DE ENLACES CRUZADOS.
LEAL ANAYA VALENZUELA MARÍA PAULA SOFÍA Integrante	PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS BIOMÉDICAS	MANTENIMIENTO DE TELÓMEROS Y SÍNDROMES DE ACORTAMIENTO TELOMÉRICO (2) MANTENIMIENTO DE TELÓMEROS Y SÍNDROMES DE ACORTAMIENTO TELOMÉRICO. PRESENTACIÓN DE PROYECTOS FINALES PRESENTACIÓN DE PROYECTOS FINALES REPARACIÓN DEL DNA Y CÁNCER. SÍNDROMES DE PREDISPOSICIÓN A CÁNCER (2) REPARACIÓN DEL DNA Y CÁNCER. SÍNDROMES DE PREDISPOSICIÓN A CÁNCER. SÍNDROMES DE INESTABILIDAD GENÓMICA (2) SÍNDROMES DE INESTABILIDAD GENÓMICA.

Introducción

La estabilidad genómica y los mecanismos de reparación del DNA son esenciales para preservar la homeostasis celular. El correcto funcionamiento de estos sistemas evita la inestabilidad cromosómica, una característica clave en procesos carcinogénicos. Cuando la estabilidad del genoma se ve comprometida y la reparación del DNA es deficiente, se manifiestan fenotipos asociados a síndromes de inestabilidad genómica, incluidos los síndromes de inestabilidad cromosómica y los síndromes de predisposición hereditaria al cáncer. Además de su relevancia en la oncogénesis, la reparación del DNA desempeña un papel crucial en sistemas altamente sensibles como el neurológico y el inmunológico.

Este curso tiene como objetivo ofrecer una revisión actual y sistemática de los mecanismos conocidos de mantenimiento del genoma y de las principales vías de reparación del DNA descritas hasta la fecha, así como discutir el estado del arte en su estudio. En cada sesión se analizarán las consecuencias moleculares, fisiológicas y clínicas de los defectos en los mecanismos de mantenimiento del genoma y de la reparación del DNA, con especial énfasis en los síndromes de inestabilidad genómica y su relación con el cáncer.

La dinámica de las clases combinará la exposición teórica por parte de los docentes con la discusión de artículos de investigación recientes, resaltando descubrimientos y perspectivas novedosas en el campo.

Temario

1. ESTRUCTURA DEL GEN Y DEL GENOMA. Fundamentos sobre cómo está organizado el material genético.

DR. ALFREDO RODRÍGUEZ GÓMEZ

Martes 3 de Febrero

Jueves 5 de Febrero

2. TERRITORIOS CROMOSÓMICOS Y ESTRATEGIAS PARA SU ESTUDIO. Localización espacial de los cromosomas en el núcleo y métodos de análisis.

DRA. MAYRA FURLÁN MAGARIL

Martes 10 de Febrero

Jueves 12 de Febrero

3. CICLO CELULAR Y APOPTOSIS. Procesos que regulan la división celular y la muerte programada.

DRA. SARA FRÍAS VÁZQUEZ

Martes 17 de Febrero

Jueves 19 de Febrero

4. MUTAGÉNESIS Y EXPOSICIÓN AMBIENTAL. Alteraciones en el DNA causadas por agentes físicos, químicos o biológicos.

DR. ALFREDO RODRÍGUEZ GÓMEZ

Martes 24 de Febrero

Jueves 26 de Febrero

5. REPARACIÓN DIRECTA DE MUTACIONES, NER Y BER. Vías moleculares que corrigen diferentes tipos de daño en el DNA.

DR. ALFREDO RODRÍGUEZ GÓMEZ

Martes 3 de Marzo

Jueves 5 de Marzo

6. PUNTOS DE MONITOREO DE LA INTEGRIDAD GENÓMICA EN EL CICLO CELULAR. Checkpoints que evitan la progresión del ciclo si hay daño en el DNA.

DR. ALFREDO RODRÍGUEZ GÓMEZ

Martes 10 de Marzo

Jueves 12 de Marzo

7. REPARACIÓN DE RUPTURAS DE DOBLE HEBRA E INFLUENCIA DE LA ESTRUCTURA 3D. Procesos como recombinación homóloga y unión de extremos no homólogos.

DR. ALFREDO RODRÍGUEZ GÓMEZ

Martes 17 de Marzo

Jueves 19 de Marzo

8. MANTENIMIENTO DE TELÓMEROS Y SÍNDROMES DE ACORTAMIENTO TELOMÉRICO. Relación entre longitud telomérica, envejecimiento y enfermedades.

MED. ESP. PAULA LEAL-ANAYA VALENZUELA

Martes 24 de Marzo

Jueves 26 de Marzo

9. BASES DE LA TECNOLOGÍA CRISPR Y SU ASOCIACIÓN CON LA REPARACIÓN DEL DNA. Uso de la edición génica y su dependencia de vías de reparación.

DR. ALFREDO RODRÍGUEZ GÓMEZ

Martes 7 de Abril

Jueves 9 de Abril

10. REPLICACIÓN DEL DNA, PROTECCIÓN DE LA HORQUILLA Y REPARACIÓN DE ENLACES CRUZADOS. Mecanismos que aseguran la fidelidad durante la replicación del material genético.

DRA. BENILDE GARCÍA DE TERESA

Martes 14 de Abril

Jueves 16 de Abril

11. SÍNDROMES DE INESTABILIDAD GENÓMICA. Enfermedades hereditarias con fallas en la reparación del DNA.

MED. ESP. PAULA LEAL-ANAYA VALENZUELA

Martes 21 de Abril

Jueves 23 de Abril

12. EPIGENÉTICA EN LA REPARACIÓN DEL DNA. Regulación del acceso al DNA dañado mediante modificaciones epigenéticas.

DRA. BENILDE GARCÍA DE TERESA

Martes 28 de Abril

Jueves 30 de Abril

13. FIRMAS MUTACIONALES. Patrones característicos de mutaciones que indican el tipo de daño o proceso defectuoso.

DR. ALFREDO RODRÍGUEZ GÓMEZ

Martes 5 de Mayo

Jueves 7 de Mayo

14. REPARACIÓN DEL DNA Y CÁNCER. SÍNDROMES DE PREDISPOSICIÓN A CÁNCER. Conexión entre defectos en la reparación del DNA, mutaciones acumuladas y oncogénesis.

MED. ESP. PAULA LEAL-ANAYA VALENZUELA

Martes 12 de Mayo

Jueves 12 de Mayo

15. PRESENTACIÓN DE PROYECTOS FINALES

DR. ALFREDO RODRÍGUEZ GÓMEZ

MED. ESP. PAULA LEAL-ANAYA VALENZUELA

Martes 19 de Mayo

Jueves 21 de Mayo

Martes 26 de Mayo

Jueves 28 de Mayo

Bibliografía

1. Alexandrov, L. B. et al. The repertoire of mutational signatures in human cancer. *Nature* 2020. DOI: 10.1038/s41586-020-1943-3.
2. Anderson, C. J. et al. Strand-resolved mutagenicity of DNA damage and repair. *Nature* 2024. DOI: 10.1038/s41586-024-07490-1.
3. Herr, L. M. et al. Replication stress as a driver of cellular senescence and aging. *Communications Biology* 2024. DOI: 10.1038/s42003-024-06263-w.
4. Li, T. et al. CRISPR/Cas9 therapeutics: progress and prospects. *Signal Transduction and Targeted Therapy (Nature partner journal)* 2023. DOI: 10.1038/s41392-023-01309-7.
5. Chen, J. et al. Exploring DNA Damage and Repair Mechanisms: a review with computational insights. *BioTech (MDPI)2024*. DOI: 10.3390/biotech13010003.
6. Roka, K. et al. Telomere biology: from disorders to hematological diseases. *Frontiers in Oncology* 2023. DOI: 10.3389/fonc.2023.1167848.
7. Doig, K. D., Fellowes, A. P., & Fox, S. B. Homologous recombination repair deficiency: an overview for pathologists. *Modern Pathology* 2023. DOI: 10.1016/j.modpat.2022.100049.
8. Yam, C. Q. X. et al. DNA damage checkpoint execution and the rules of its disengagement. *Frontiers in Cell and Developmental Biology* 2022. DOI: 10.3389/fcell.2022.1020643.
9. Stavgiannoudaki, I. et al. Exploring the nexus of DNA damage and neurodegeneration. (review) 2024. DOI disponible en PubMed (consulta 2024).
10. Dong, F. et al. Mutational signatures in cancer: principles, laboratory considerations and emerging clinical applications. *Journal of Molecular Diagnostics / JMD* 2023 (revisión clínica sobre firmas mutacionales). DOI: (ver fuente específica de JMD 2023).